

Aus der Kieferorthopädischen Abteilung
(Leiter: Priv.-Doz. Dr. K. Nawrath)
der Klinik und Poliklinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. F. Jung)
der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz

UNTERSUCHUNGEN DER MESIO-DISTALEN BREITEN
EINZELNER ZÄHNE
UND DER INTERMAXILLÄREN BREITENVERHÄLTNISSE
VON ZAHNGRUPPEN

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes Gutenberg - Universität
Mainz

vorgelegt von
Eleonore Kasior
aus Bad - Kreuznach
Mainz 1966

Aus der Kieferorthopädischen Abteilung
(Leiter: Priv.-Doz. Dr. K. Nawrath)
der Klinik und Poliklinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. F. Jung)
der Johannes Gutenberg - Universität in Mainz

UNTERSUCHUNGEN DER MESIO-DISTALEN BREITEN EINZELNER ZÄHNE UND DER INTERMAXILLÄREN BREITENVERHÄLTNISSE VON ZAHNGRUPPEN

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes Gutenberg - Universität
Mainz

vorgelegt von
Eleonore Kasior
aus Bad - Kreuznach
Mainz 1966



Inhalt Vorlesungsreihe

1. Einführung
2. Schrifttum
3. Material und Methode
4. Häufigkeitsverteilungen der Profile der
ersten drei Jahre
5. Ergebnisse der statistischen Auswertung
Teil I
6. Häufigkeitsverteilungen der Profile der
Lebensjahre
7. Ergebnisse der statistischen Auswertung
Teil II
8. Diskussion der Ergebnisse
9. Zusammenfassung
10. Literaturverzeichnis
11. Prüfung mit geschulterten Beurteilern

Dekan: Professor Dr. Günter Korting

Referent: Privatdozent Dr. Karl Nawrath

Correferent: Professor Dr. Fritz Jung

Tag der mündlichen Prüfung: 24. 1. 1966

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Schrifttum
3. Material und Methodik
4. Häufigkeitsverteilungen der Breite der
 einzelnen Zähne
5. Ergebnisse der statistischen Auswertung
 Teil I
6. Häufigkeitsverteilungen der Breite der
 Zahngruppen
7. Ergebnisse der statistischen Auswertung
 Teil II
8. Diskussion der Ergebnisse
9. Zusammenfassung
10. Literaturverzeichnis
11. Anhang mit graphischen Darstellungen

1. Einleitung

Die Eugnathie, ein Zustand morphologischer und funktioneller Vollkommenheit des menschlichen Kau-systems, entwickelt sich auf Grund optimaler erblicher und störungsfreier Umweltbedingungen.

Merkmale, die ausschließlich auf erbliche Einflüsse zurückzuführen sind, betreffen u.a. die Anzahl der Zähne, ihre Form und Größe.

Es gehört zur Regel, daß beim Menschen 20 Milch- und 32 permanente Zähne angelegt sind. Das permanente Gebiß umfaßt zwei Incisivi, einen Caninus, zwei Prämolaren und drei Molaren auf jeder Seite des Ober- und Unterkiefers. Mit Ausnahme der Prämolaren, die in mesio-distaler Ausdehnung das gleiche Breitenmaß aufweisen, haben die sechs übrigen Zähne eine unterschiedliche, z.T. erheblich voneinander abweichende Zahnbreite. Auch gleichnamige Zähne des Ober- und Unterkiefers stimmen im Breitenmaß nicht überein. So differieren beispielsweise die Summe der Incisivibreiten (Terminus " SI ") von Ober- und Unterkiefer im Verhältnis $4 : 3$. Die Summe der Molarenbreiten ist im Oberkiefer um etwa eine halbe Prämolarenbreite geringer als die des Unterkiefers. Trotz der unterschiedlichen Zahnbreiten okkludieren die Zahnreihen wohlgeformter Zahnbögen in sinnvoller

Verzahnung, die im Seitenbereich mit einem exakten Höcker-Fissurenbiß als anatomisch korrekte Okklusion imponiert. Sie gilt als wesentliche Voraussetzung der optimalen Funktion des Kausystems.

Bei der Vielfalt individueller Größenordnungen im Aufbau menschlicher Organismen variieren naturgemäß auch die Formen und Breiten der Zähne. Sofern die Breiten innerhalb eines Kiefers (intramaxillär) und des Gegenkiefers (intermaxillär) abgestimmten Relationen entsprechen, wird eine Verschlüsselung im Sinne der anatomisch korrekten Okklusion möglich sein. Sie ist jedoch in Frage gestellt, wenn intra- und intermaxilläre Unstimmigkeiten der Zahnbreiten vorliegen. Ohne auf die Ursachen solcher Unstimmigkeiten einzugehen, sei hier hervorgehoben, daß Abweichungen von der Norm sehr oft beobachtet werden können. Wie hoch die Bedeutung der Abweichungen eingeschätzt wurde, geht allein aus der großen Zahl der Publikationen hervor, die im Laufe der letzten Jahrzehnte im Schrifttum erschienen sind.

Die Frage, unter welchen Voraussetzungen eine gestörte Okklusion zur Norm geführt werden kann, ist ein zentrales Problem der kieferorthopädischen Therapie. Darum erscheint es berechtigt, die bisher gewonnenen Erkenntnisse anatomisch morphologischer Möglichkeiten zusammenzustellen. Das Studium der Publikationen

läßt dann unterschiedliche Auffassungen hervortreten, die dazu anregen, neue Untersuchungen an anderem Material, mit anderen Methoden und durch Anwendung statistischer Kontrollen durchzuführen.

Die mir gegebene Anregung, die Zahnbreiten an einer größeren Zahl von Patienten der kieferorthopädischen Abteilung der Mainzer Klinik zu ermitteln und die Ergebnisse nach den Regeln der medizinisch wissenschaftlichen Dokumentation zu sichern, führte zu der vorliegenden Arbeit.

2. Schrifttum

Bei Durchsicht des zahnärztlichen Schrifttums wird ersichtlich, daß die Untersuchungen aus unterschiedlicher Blickrichtung durchgeführt wurden.

Die ersten Beobachtungen [Mühlreiter 1874 (32), Parreidt 1884 (38), Black 1902 (3), de Terra 1905 (48), de Jonge Cohen 1917, 1918 (7, 8) und in neuerer Zeit wieder Tonn 1937 (49) und Ballard 1944 (1)] , die sich alle mit Minimal-, Mittel- und Maximalwerten der Zahnbreiten befaßten, galten wohl der grundlegenden Aufklärung über den Variationsreichtum, der aus anatomischer Sicht von Interesse war.

Einigen Autoren dienten die Breiten der Zähne als Ausgangspunkt für diagnostische und therapeutische Bemühungen.

So haben Gysi 1895 (9), Hawley 1904 (zit. nach Korkhaus, Nr. 24), Herber 1907 (12) und Herbst 1907 (13) versucht, auf geometrisch-graphischem Weg die erwünschte Zahnbogenform zu bestimmen.

Indizes zur Errechnung der individuellen Zahnbogenbreite stellten Campion 1906 (zit. nach Korkhaus, Nr. 24), Pont 1909 (39), Williams 1917, Carrea 1922, Oliviera 1930 (zit. nach Korkhaus, Nr. 24) und Kantorowicz 1957 (17) auf.

Diese wurden von Korkhaus 1932 (23), Rethmann 1950 (40) und Nawrath 1958 (35) für die Zahnbogenlänge ergänzt.

Anderen Autoren erschien die Frage von Interesse, welchen Einfluß Zahnbreitenrelationen auf das Gebißsystem haben können, zumal Korkhaus 1930 (21) und Schwarz 1931 (42) darauf hinwiesen, daß schon ein Größenmißverhältnis der oberen und unteren Milchseitenzähne für die Entstehung einer falschen Verzahnung der durchbrechenden Sechsjahrmolaren verantwortlich sein kann.

In diesem Zusammenhang muß man wohl zuerst auf die Dissertation von Tonn 1937 (49) eingehen, der - auf Grund seiner Untersuchungen an 50 Kieferabgüssen mit anatomisch korrekter Okklusion - "Normrelationen" zwischen der Summe der unteren und oberen Schneidezahnbreiten, der Eckzahn-, Prämolaren- und Molarenbreite, sowie der Summe aller Zahnbreiten vom mittleren Schneidezahn bis zum Sechsjahrmolaren einschließlich aufstellte. Dadurch wurde es möglich, bei bereits durchgebrochenen Unterkieferzähnen die zu erwartende Breite der entsprechenden oberen Zähne zu bestimmen. Auf Veranlassung von F. Jung (15, 16) prüfte Haruschke 1952 (10) an 610 normalen Gebissen von Schulkindern die Schneidezahnbreitenrelation von Tonn (49) nach. Auf Grund ihrer Untersuchungen kam sie zu dem Schluß, daß sich aus der Summe der

Unterkieferschneidezahnbreiten nicht mit Bestimmtheit die Summe der Oberkieferschneidezahnbreiten errechnen läßt, da man die Vielzahl der Möglichkeiten nicht durch eine einzige Verhältniszahl ausdrücken kann. Für den Einzelfall können deshalb nur Annäherungswerte errechnet werden.

Ebenso stellte Bolton 1958, 1962 (5, 6) - dessen Ergebnisse kurze Zeit später von Stifter 1958 (46) bestätigt wurden - nach Untersuchungen an 55 Kieferabgüssen mit anatomisch exakter Okklusion " Normrelationen " für das Verhältnis aller 12 Zähne des Unterkiefers zu den 12 Oberkieferzähnen, das er " over - all - ratio " , sowie für das entsprechende Verhältnis der 6 Frontzähne, das er " anterior-ratio " nannte, auf. Mit Hilfe dieser " Normrelationen " stellt er fest, ob ein Mißverhältnis der Zahnbreiten vorliegt, weiterhin in welchem Kiefer und Zahnreihenabschnitt die Schuld dafür zu suchen ist, um dann gegebenenfalls durch eine entsprechende Extraktion das Mißverhältnis auflösen zu können.

Demgegenüber empfiehlt Ballard 1944 (1), Zähne mit übergroßer Breite, die das harmonische Gleichgewicht des Gebißsystems stören und damit zu einem Rezidiv nach erfolgreich beendeter kieferorthopädischer Behandlung führen können, durch vorsichtiges " stripping " (Beschleifen der approximalen Kontaktpunkte) in ihrer mesio-distalen Breite zu vermindern.

Weiterhin vervollständigte Lundström 1955 (25, 26) die Untersuchungen über Zahnbreitenrelationen durch Studien an einem nicht selektierten Material von 319 skandinavischen Schulkindern. Dabei widmete er seine Aufmerksamkeit besonders dem Einfluß der Zahnbreitenverhältnisse auf den Grad des Engstandes im Ober- und Unterkiefer, wie es bereits von Strang 1933 (47) erwähnt wurde. Außerdem achtete er dabei auf die Molarenokklusion und auf den Überbiß (horizontalen und vertikalen), jedoch konnte er einen signifikanten Zusammenhang nur zwischen dem Zahnbreitenverhältnis und dem Engstandsgrad im Ober- und Unterkiefer nachweisen. Ähnlich wie Ritter 1933 (41) glaubt er zwar, daß ein Größenmißverhältnis bei bleibenden Zähnen im allgemeinen nur in einer geringen Zahl von Fällen für eine Anomalie verantwortlich ist, jedoch muß nach seiner Ansicht in Fällen mit extremen Werten die Therapie mit Rücksicht darauf modifiziert werden. Aus diesem Grunde hält er es für bedeutungsvoll, auf Grund eines großen Untersuchungsmaterials Durchschnittswerte zu bestimmen, um im Einzelfall feststellen zu können, wie groß die Abweichung ist.

Im Gegensatz zu Lundström (25, 26), der auf statistischem Weg keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Zahnbreite und dem Überbiß nachweisen konnte, glauben Körbitz 1940 (18) , Neff 1949 ,

1957 (36, 37), Steadman 1949 (45) und Ballard 1956 (2) die einem Gebiß anlagemäßig zukommende Tiefe des Frontzahnüberbisses mit ziemlicher Genauigkeit aus dem Verhältnis der oberen zu den unteren Frontzähnen bestimmen zu können, wie es bereits einmal von Young 1923 (50) beschrieben wurde.

Schließlich bleibt noch eine Reihe von Arbeiten zu erwähnen, die das Problem der Zahnbreiten weniger aus diagnostischer und therapeutischer Sicht behandeln, sondern hauptsächlich mit Hilfe korrelationstheoretischer Untersuchungen die intra- und intermaxilläre " Verbundenheit " der Zahnbreiten ermitteln.

Dabei beschränkte sich ein Teil der Autoren

[Northcroft 1929 , zit. nach Korkhaus, Nr. 24), Korkhaus und Neumann 1931 (22), Moorrees 1957, 1964 (33, 34)] auf die Untersuchung der korrelativen Verhältnisse von Milchzähnen zu den entsprechenden Ersatzzähnen, andere wiederum ermittelten die " Strammheit der Korrelation " der Breite bleiben der Zähne zueinander. Dabei befassten sie sich teils mit Einzelzähnen [Fr. Lux und W. Lux 1931 (27) Fr. Lux 1933 (28, 29, 30, 31)] , teils mit Zahngruppen [Seipel 1946 (43), Selmer-Olsen 1949 (44)] als auch mit der gesamten Zahnreihe [Ritter 1933 (41)] . Doch konnte in keinem Fall eine sehr

" stramme Verbundenheit " nachgewiesen werden. Besonders bemerkenswert jedoch ist, daß Fr.Lux (30) bei den Unterkieferzähnen einschließlich der ersten Prämolaren eine viel größere Tendenz zu einem harmonischen Verhalten in ihren mesio-distalen Dimensionen als bei den entsprechenden Oberkieferzähnen feststellen konnte, so daß er - wie auch F. Jung (15, 16) - zu dem Schluß gelangte, daß die Unterkieferschneidezähne als Ausgangspunkt für kieferorthopädische Berechnungen bzw. Indizes verlässlicher sind als die oberen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß auch ein korrelativer Zusammenhang zwischen der Summe der Breite der unteren Incisivi und der Jochbogenbreite von Birkenhoven 1955 (4) nachgewiesen werden konnte.

3. Material und Methodik

Zur Untersuchung standen mir die Kieferabgüsse aus dem Archiv der kieferorthopädischen Abteilung zur Verfügung.

Die Abgüsse sind naturgetreue Kiefernachbildungen von Patienten, bei denen mit Hilfe von Alginaten die Zähne, die Alveolarfortsätze, sowie der harte und weiche Gaumen wiedergegeben sind. Die Differenzen zwischen Original und Nachbild sind außerordentlich gering. Nach Untersuchungen von Hunter und Priest (14) betragen sie 0,1mm am Einzelzahn. Bei der Erfassung mehrerer Zähne heben sich Vermessungsfehler z. T. wieder auf.

Die Ausmessung von Kieferabgüssen kann somit mit ausreichender Genauigkeit vorgenommen werden.

Insgesamt wurden 500 Abgußpaare (Ober- und Unterkiefer) aus der laufenden Zahlenreihe von 2500 Patienten ausgewählt. Die Selektion war notwendig, weil die Abgüsse den Zustand nach vollzogenem Zahnwechsel, also mit permanenten Zähnen, ergeben sollten. Außerdem mußten alle Fälle ausgeschieden werden, bei denen eine Verringerung der mesio-distalen Distanz durch Karies oder Trauma vorlag. Schließlich konnten nur Abgüsse verwendet werden, die den vollkommenen Durchbruch der Zähne aufwiesen.

Das Alter der Patienten betrug 11 - 14 Jahre.
Bei den ausgewählten Kieferabgüssen wurden nun
in Anlehnung an die Untersuchungen von Black
(3), M. de Terra (48), de Jonge Cohen (7,8),
Tonn (49), Ballard (1) und Bolton (5,6)
jeder einzelne Zahn in seiner Breite mit Hilfe
einer zugespitzten Schublehre gemessen.
Die Umzeichnung nach Bolton (5) (Abb. 1) zeigt
die Lage der gewählten Meßpunkte.

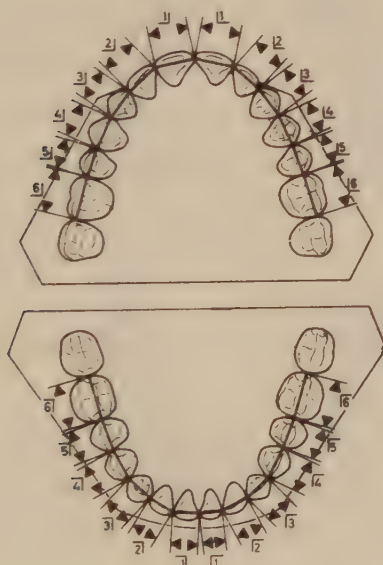


Abb. 1

Umzeichnung nach Bolton (5)

Wiederholte Messungen des gleichen Objektes an verschiedenen Tagen ergaben gelegentliche Abweichungen bis zu 0,5 mm. Aus diesem Grunde wurde die Meßwert-Differenz auf 0,5 mm beschränkt.

Die Ordnung der Meßergebnisse erbrachte für jeden Zahn des Ober- und Unterkiefers 500 Werte, die im allgemeinen individuelle Unterschiede aufwiesen und im besonderen zeigten, welche Zähne am wenigsten und am meisten von den Schwankungen betroffen waren.

Im zweiten Teil der Arbeit wurden mehrere Zähne zu Gruppen zusammengefaßt. Neben der für die kiefer - orthopädische Befunderhebung wichtigen Relation der Summe der oberen und unteren Schneidezahnbreiten (SI) erschien die Zusammenfassung von vier Zähnen (Caninus, zwei Prämolaren und dem ersten Molaren) für die Beurteilung der optimalen Okklusion im Seitenzahnbereich sinnvoll.

Abb. 2 veranschaulicht die vorgenommene Unterteilung der Zahnreihen.

Durch Addition der drei Zahnreihenabschnitte eines Kiefers ergibt sich die Summe von 12 Zahnbreiten eines Kiefers, die hier SG (Summe gesamt) genannt wurde.

Der zweite Molar blieb außer Betracht, weil seine distale Fläche vor Durchbruch des dritten Molaren meistens noch nicht zugänglich ist. Auf die Schwierig-

keit, endständige Molaren, deren distale Fläche von gingivalem Gewebe bedeckt ist, metrisch zu erfassen, hat bereits Lundström (25) hingewiesen.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß die Zuordnung des Caninus in Übereinstimmung mit Tonn (49) und F. Jung (15, 16) zum Seitenzahngebiet erfolgte, dessen Bedeutung für die Okklusionsverhältnisse bereits hervorgehoben wurde.

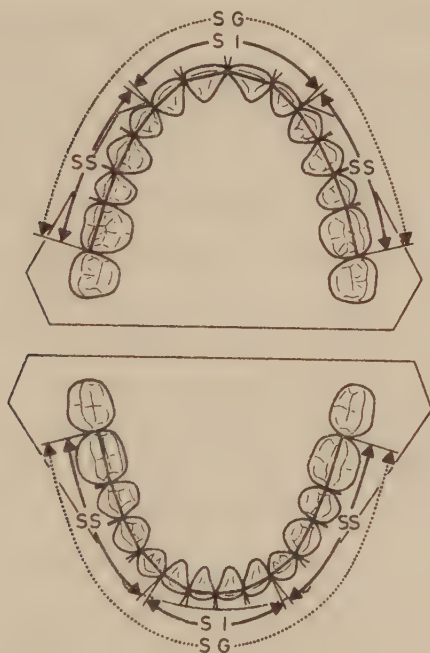


Abb. 2

Umzeichnung nach Bolton (5)

4. Häufigkeitsverteilungen der Breite der einzelnen Zähne

Biologische Messungs-, Versuchs- und Beobachtungsreihen sind durch eine Variabilität der Ergebnisse gekennzeichnet. Da jedes Untersuchungsmaterial an sich begrenzt ist, verlangt seine Auswertung eine Anwendung statistischer Methoden, um gültige Aussagen treffen zu können.

Durch Notierung der ermittelten Zahlenwerte hintereinander, so wie es die Messungen an den einzelnen Kieferabgüssen ergeben hatten, ergab sich die Urliste, das Rohmaterial der statistischen Bearbeitung. Damit waren für jeden einzelnen Zahn des Ober- und Unterkiefers jeweils 500 Meßwerte aufgestellt. Da häufig Meßwerte von gleicher Größenordnung vorkamen, wurden sie zu Klassen zusammengefaßt und der Größe nach geordnet, indem schrittweise vom kleinsten bis zum größten beobachteten Wert vorgegangen wurde. Bedingt durch die Meßgenauigkeit von 0,5 mm mußten sich die einzelnen Klassen um mindestens 0,5 mm unterscheiden. Jedoch ist dabei zu beachten, daß z.B. zu einer Klasse von der Größenordnung von 8 mm alle die Zähne gehören, die in Wirklichkeit von 7,75 mm bis 8,25 mm groß sind. Durch Auszählung von jedem der beobachteten Klassenwerte ergab sich eine Häufigkeits -

verteilung für jeden einzelnen Zahn.

Die Arbeitstabelle sah z.B. für den mittleren oberen rechten Schneidezahn folgendermaßen aus:

K	x_i	n_i
1	7,5	4
2	8	61
3	8,5	86
4	9	212
5	9,5	79
6	10	51
7	10,5	4
8	11	3

wobei K die laufende Nummer der Klasse
 x_i die veränderliche Zahngröße
 n_i die Anzahl der Fälle pro Klasse
bedeutet.

Die Häufigkeitsverteilungen wurden in graphischen Darstellungen, in Form von Histogrammen wiedergegeben. Darunter versteht man eine Stufenfunktion der Darstellung von Ergebnissen.

Die Breite einer Säule gibt die Größe des Intervalles an, die Höhe sagt aus, wie groß die Anzahl

der Fälle in der betreffenden Klasse ist. So z.B. findet man in dem Histogramm Nr. 1 in der Klasse 9,5 79 Zähne, denn die Säule ist 79 Einheiten hoch. Der Abstand vom kleinsten bis zum größten Wert gibt die Spannweite der Verteilung an.

Da alle Zähne mit Ausnahme der oberen Sechsjahrmolaren homogene Häufigkeitsverteilungen zeigten, bestand bei diesem Zahn der Verdacht, daß ein Gemisch von zwei Verteilungen vorlag. Aus diesem Grunde wurde das Urmaterial nach zusätzlichen Merkmalen aufgegliedert, um eine homogene Verteilung zu erhalten, in diesem Falle zuerst in Knaben und Mädchen. Jedoch konnte von den 500 Kieferabgüssen der Urliste nur noch bei 447 das Geschlecht ermittelt werden. Die sich daraus ergebenden Häufigkeitsverteilungen für Knaben und Mädchen wurden graphisch dargestellt. Dabei zeigten die Knaben eine Normalverteilung, die Mädchen jedoch wiederum ein zweigipfliges Histogramm.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal war die Tatsache, daß bei einigen Kieferabgüssen der zweite Molar noch nicht durchgebrochen war, so daß man in diesen Fällen wegen der straff anliegenden Schleimhaut den ersten Molaren nicht so genau messen konnte. Aus diesem Grunde wurde die Gruppe

der Mädchen nochmals in die Fälle, bei denen der zweite Molar bereits durchgebrochen war, und in die Fälle, bei denen er noch nicht vorhanden war, aufgegliedert und graphisch dargestellt. Jedoch zeigte sich wiederum ein zweigipfliges Histogramm bei der Gruppe mit bereits durchgebrochenen zweiten Molaren, so daß die Ursache für diese atypische Form der Verteilung nicht eruiert werden konnte.

Weiterhin wurde an diesem Beispiel der Mittelwert - wie später beschrieben - getrennt für Knaben und Mädchen bestimmt, und es ergab sich eine Differenz von 0,17 für die rechten, eine Differenz von 0,15 mm für die linken oberen Sechsjahrmolaren. Mit Hilfe des t - Testes für nicht verbundene Stichproben wurde bestimmt, ob sich diese Mittelwerte signifikant unterscheiden. Dabei errechnet sich die Prüfgröße t aus folgender Formel:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_d} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$$

wobei $\bar{x}_1$ den für die Knaben gefundenen Mittelwert

$\bar{x}_2$ den für die Mädchen gefundenen Mittelwert

s_d die Standardabweichung der Differenz

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$$

n_1 und n_2 die Umfänge der beiden Stichproben

darstellen.

Die Standardabweichung der Differenz $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ wird geschätzt nach folgender Formel:

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_1 (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \sum_1 (x_{2i} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Bei der Berechnung der Prüfgröße t stellte sich ein signifikanter Unterschied zwischen dem Mittelwert der oberen Sechsjahrmolaren bei Knaben und Mädchen heraus, jedoch ist er so gering, daß er bei einer Meßgenauigkeit von 0,5 mm vernachlässigt werden kann.

Als nächstes wurde der häufigste Wert für jeden Zahn des Ober- und Unterkiefers bestimmt. Darunter versteht man den Wert einer Meßreihe, der am häufigsten vorkommt. Bei der graphischen Darstellung ist der häufigste Wert jener Punkt, der dem Maximum der Verteilungskurve entspricht, bzw. der Klassenwert der höchsten Säule.

Um die mittlere Lage jeder Meßreihe zu kennzeichnen, wurde der arithmetische Mittelwert gleich Durchschnittswert für jeden Zahn bestimmt. Da es sich wegen der großen Anzahl der vermessenen Kieferabgüsse jedoch um umfangreiche Reihen handelte, wurde der Mittelwert nicht aus den Einzelwerten der Urliste, sondern in vereinfachter Form unter Benutzung der Häufigkeitsverteilungen berechnet. Er ergibt sich somit aus der Summe der Klassenwerte, die mit den Häufigkeiten multipliziert und anschließend durch die Summe der Häufigkeiten dividiert werden:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^K n_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^K n_i} \quad \text{bzw.} \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^K n_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^K n_i}$$

wobei n_i die Anzahl der Fälle pro Klasse
 K die Anzahl der Klassen pro Zahn
 x_i die veränderlichen Zahngrößen des Oberkiefers
 y_i die veränderlichen Zahngrößen des Unterkiefers

bedeutet.

Obwohl die Messungen nur mit einer Genauigkeit von 0,5 mm durchgeführt wurden, können die Mittelwerte weitaus genauer bestimmt werden - in diesem Fall wurden sie bis auf 1/100 genau errechnet. Jedoch können Mittelwerte Werte sein, die als Beobachtungswerte selten oder gar nicht vorkommen. Sie sind nur Hilfwerte der Beschreibung und dürfen nicht ohne weiteres " als Typ- oder Normwerte " angesehen werden. Sie können niemals den Erkenntniswert einer Häufigkeitsverteilung erreichen oder ersetzen.

Mit dem häufigsten Wert und dem arithmetischen Mittel allein wird jedoch das Wesen einer Häufigkeitsverteilung noch nicht erfaßt. Ein weiteres Charakteristikum ist ihre Streuung, die ein Maß für die Breite der Verteilung darstellt. Als Streuungsbreite wird die Wurzel der mittleren quadratischen Abweichung gleich Standardabweichung errechnet. Darunter versteht man die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der Abweichungen der einzelnen Klassenglieder vom arithmetischen Mittel, dividiert durch die Anzahl der Klassenglieder minus 1.

Sie wird nach folgender Formel errechnet:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Dabei sind gewisse Vereinfachungen möglich, besonders bei Benutzung von Rechenmaschinen, die die reine Rechenarbeit vermindern. Anstatt die Abweichungen vom Mittelwert zu quadrieren, wurden die Beobachtungswerte selbst quadriert.

Die Summe der Abweichungsquadrate gleich S_{xx} wurde unter Benutzung der Häufigkeitsverteilung nach folgender Formel berechnet:

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^K n_i \cdot x_i^2 - \frac{(\sum n_i \cdot x_i)^2}{\sum n_i}$$

Das Streuungsquadrat beträgt dann:

$$s_x^2 = \frac{S_{xx}}{n - 1}, \text{ wobei } n = \sum_{i=1}^K n_i \text{ bedeutet,}$$

und die mittlere quadratische Abweichung ist:

$$s = \sqrt{\frac{S_{xx}}{n - 1}}$$

Dividiert man die Standardabweichung eines Zahnes durch seinen Mittelwert, so erhält man den Varia-

tionskoeffizienten, der die Relation der Streuung zu einem Lageparameter, in diesem Fall zum entsprechenden Mittelwert, angibt. Er wird in % ausgedrückt.

$$\text{Variationskoeffizient} = \frac{\frac{s}{x}}{\frac{x}{x}}$$

In dem Bereich Mittelwert plus minus ($\pm$) einfache Standardabweichung liegen bei einer Normalverteilung, die in den meisten Fällen gut angenähert ist, 68 %, das entspricht ca. 2/3 aller Meßwerte von dem jeweiligen Zahn; in dem Bereich Mittelwert $\pm$ doppelte Standardabweichung liegen 95 % aller Fälle.

Davon ausgehend wurden sogenannte " Zahngarnituren " gebildet. Die Abgrenzungen wurden mit Hilfe von Perzentilen vorgenommen. Das sind Bereiche, in denen bei der Normalverteilung eine bestimmte Prozentzahl aller Fälle liegt z.B. 10 %, 30 % usw.. Insgesamt wurden fünf Garnituren aufgestellt, die mit 0, +1, -1, +2, -2 bezeichnet wurden.

Die 0 - Garnitur sollte in Anlehnung an den Bereich Mittelwert $\pm$ einfache Standardabweichung 68 % aller Fälle enthalten, jedoch wurde sie aus meßtechnischen Gründen auf 60 % festgelegt, also Mittelwert $\pm$ 30 %.

Die Garnitur +1 bzw. -1 wurde dem Bereich Mittelwert $\pm$ doppelte Standardabweichung, das entspricht 95 % aller Fälle, angepaßt, so daß in die Garnitur +1 und -1 alle die Zähne fallen, die außerhalb der Grenze Mittelwert $\pm$ 30 %, jedoch innerhalb der Grenze Mittelwert $\pm$ 47,5 % liegen. Die Garnituren +2 bzw. -2 umfassen die Extremwerte nach oben und unten und bilden die restlichen 5 %, je zu 2,5 % nach oben und unten. Die somit gewonnene Perzentileinteilung für jeden Zahn wurde in der Tabelle Nr. 1 dargestellt. Anschließend wurde jeder Kieferabguß einer Garnitur zugeordnet. Die Garniturzugehörigkeit wurde nach der Mehrheit der in sie fallenden Zähne bestimmt. Trat die Möglichkeit auf, daß zwei Garnituren gleich stark besetzt waren, von denen die eine 0 war, so wurde 0 gewählt, da sie weitaus am häufigsten vorkam. Die Häufigkeitsverteilung wurde graphisch dargestellt. Als Abweichung eines Zahnes vom Restgebiß wurde erst das Überspringen einer Garnitur gewertet, um nur die stärkeren Abweichungen aufzuzeichnen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Ergebnisse bei einigen Zähnen mit Einschränkung beurteilt werden müssen. Dies kommt dadurch zustande, daß jeder Meßwert auch Zähne erfaßt, die etwa bis

zu $1/4$ mm breiter bzw. schmaler sind. Stimmen theoretischer Wert und Meßwert nahezu überein (z.B. 12,48 und 12,5), dann ist zu erwarten, daß innerhalb dieses Perzentils auch Zähne erfaßt werden, die bis zu $1/4$ mm größer oder kleiner sind als der theoretisch berechnete Wert. Dadurch fallen in diese Perzentile zu viele Zähne, sodaß man der Häufigkeit der Abweichung dieser Zähne nicht die gleiche Bedeutung zumessen kann, wie den Abweichungen der übrigen Zähne. Diese Bereiche sind in der Perzentiltabelle durch stärkere Umrandung absichtlich hervorgehoben.

Tabelle Nr. 1

Oberkiefer

Zahn	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
+2	<11,96	<7,96	<8,20	<9,08	<8,35	<10,17	<10,21	<8,34	<9,08	<8,19	<7,97	<11,96
+1	11,96	7,96	8,20	9,08	8,35	10,17	10,21	8,34	9,08	8,19	7,97	11,96
0	11,26 10,20	7,37 6,47	7,64 6,80	8,52 7,68	7,60 6,48	9,50 8,48	9,51 8,47	7,59 6,47	8,52 7,68	7,63 6,79	7,38 6,48	11,26 10,20
-1	9,50	5,88	6,24	7,12	5,73	7,81	7,77	5,72	7,12	6,23	5,89	9,50
-2	>9,50	>5,88	>6,24	>7,12	>5,73	>7,81	>7,77	>5,72	>7,12	>6,23	>5,89	>9,50

Unterkiefer

+2	<12,48	<8,20	<8,18	<7,91	<7,08	<6,45	<6,47	<7,08	<7,91	<8,20	<8,22	<12,47
+1	12,48	8,20	8,18	7,91	7,08	6,45	6,47	7,08	7,91	8,20	8,22	12,47
0	11,79 10,75	7,66 6,86	7,62 6,78	7,40 6,62	6,59 5,85	5,97 5,25	5,98 5,24	6,59 5,85	7,40 6,62	7,64 6,80	7,68 6,88	11,78 10,74
-1	10,06	6,32	6,22	6,11	5,36	4,77	4,75	5,36	6,11	6,24	6,34	10,05
-2	>10,06	>6,32	>6,22	>6,11	>5,36	>4,77	>4,75	>5,36	>6,11	>6,24	>6,34	>10,05

5. Ergebnisse der statistischen Auswertung

I. Teil

Die Ergebnisse der einzelnen Häufigkeitsverteilungen für jeden Zahn des Ober- und Unterkiefers sind in den Histogrammen Nr. 1 - 12 wiedergegeben. Daraus kann festgestellt werden:

1. Der häufigste Wert ist bei gleichnamigen Zähnen rechts und links derselbe.
2. Er kann als zuverlässig angesehen werden, da er ein ziemlich ausgeprägtes Maximum darstellt.
3. Alle Häufigkeitsverteilungen mit Ausnahme der oberen Sechsjahrmolaren sind eingipflig.

Da der Verdacht einer Mischverteilung bestand, wurde bei diesem Zahn das Urmaterial noch nach zusätzlichen Merkmalen durchforscht. Jedoch konnte weder eine Unterteilung dieser Gruppe in Knaben und Mädchen noch eine nochmalige Teilung der Mädchen in die Fälle, bei denen der zweite Molar noch nicht vorhanden oder bereits durchgebrochen war, eine Erklärung für die Inhomogenität dieser Verteilung geben.

4. Die Spannweite, d.h. die Entfernung der Extremwerte voneinander, ist bei den oberen seitlichen Schneidezähnen am größten, dann folgen die unteren Molaren und oberen mittleren Incisivi. Sie ist am kleinsten bei den unteren Frontzähnen.

Die häufigsten Werte, Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten sind in Tabelle Nr. 2 zusammengefaßt.

Man sieht daraus:

1. Die Durchschnittswerte entsprechen weitgehend den häufigsten Werten.
2. Zwischen den Mittelwerten der gleichnamigen Zähne besteht kein nennenswerter Seitenunterschied.
3. Die Variationskoeffizienten zeigen eine unterschiedliche Größe. Sie geben die Reihenfolge der Schwankungsbreiten bei den einzelnen Zähnen an. Den größten Variationskoeffizienten weisen die oberen lateralen Schneidezähne auf, dann folgen die unteren Incisivi und die oberen zweiten Prämolaren, zuletzt die Molaren.

Wie sich die durch die Perzentilabgrenzung gewonnenen Garnituren bei den 500 Kieferabgüssen verteilen, gibt das Histogramm Nr. 13 wieder. Es ist selbstverständlich, daß die sogenannte 0-Garnitur bei weitem überwiegt, da sie ja bekanntlich 60% aller Fälle enthalten soll. Hier umfaßt sie jedoch ca. 80%, was sich daraus erklären läßt, daß - wie eingangs erwähnt - bei gleich starker Besetzung von 2 Garnituren, von denen die eine 0 war, auch 0 gewählt wurde. Betrachtet man jedoch die Verteilung der restlichen 20%, so fällt ein leichtes Überwiegen der Gruppen + 1

und + 2 gegenüber - 1 und - 2 auf, d.h. also der größeren Garnituren.

Die Häufigkeit der Abweichungen der einzelnen Zähne von ihrer Hauptgarnitur nach oben und unten wurde graphisch wiedergegeben in der Darstellung Nr.14.

Dabei zeigt sich, daß die einzelnen Zähne eine unterschiedliche Tendenz zum Abweichen aufweisen, jedoch darf man dieser Tatsache auf Grund der bereits genannten Schwierigkeiten bei der Perzentilabgrenzung nicht zu große Bedeutung beimessen.

Von den 500 vermessenen Kieferabgüssen fanden sich bei 122 Fällen Zähne, die von ihrer zugehörigen Garnitur abwichen; davon lag:

bei 49 Kieferabgüssen die Schuld nur im Oberkiefer,						
"	47	"	"	"	"	Unterkiefer,
"	26	"	"	"	"	Ober- und Unterkiefer.

Die Abweichungen verteilen sich also gleichmäßig auf den Ober- und Unterkiefer, während sie in beiden Kiefern zusammen seltener vorkommen.

Die Fälle, bei denen Ober- und Unterkiefer gemeinsam befallen waren, wurden näher untersucht. Dabei konnte man feststellen, daß in 11 Fällen nur Antagonisten, in 5 Fällen mindestens 1 Antagonist und in 10 Fällen keine antagonistischen Zähne betroffen waren.

Die Tabelle Nr. 3 zeigt, wie sich die abweichenden Zähne auf den Ober- und Unterkiefer getrennt und auf

beide Kiefer gemeinsam verteilen.

Man kann aus ihr entnehmen, daß in einem Kieferabguß bis zu 8 Zähnen von der zugehörigen Hauptgarnitur abweichen können. Am häufigsten sind 2 Zähne gemeinsam betroffen, jedoch beschränken sie sich bei dem hier vorliegenden Untersuchungsmaterial dann entweder auf den Ober- oder Unterkiefer, während in beiden Kiefern gemeinsam 3, 4, 5, 6 und 8 Zähne abwichen.

Tabelle Nr. 2

Zahn Häufigster Mittelwert Standardab- Variations- Wert in mm in mm weichung koeffizient					Zahn Häufigster Mittelwert Standardab- Variations- Wert in mm in mm weichung koeffizient				
<u>1/</u>	9	8,99	0,60	6,6%	<u>1/</u>	9	8,99	0,62	6,8%
<u>2/</u>	7	7,04	0,67	9,5%	<u>2/</u>	7	7,03	0,67	9,5%
<u>3/</u>	8	8,10	0,50	6,25%	<u>3/</u>	8	8,10	0,50	6,25%
<u>4/</u>	7	7,22	0,50	6,9%	<u>4/</u>	7	7,21	0,50	6,9%
<u>5/</u>	7	6,92	0,53	7,6%	<u>5/</u>	7	6,93	0,55	8,0%
<u>6/</u>	11	10,73	0,63	5,8%	<u>6/</u>	11	10,73	0,63	5,7%
<u>17</u>	5,5	5,61	0,43	8,3%	<u>17</u>	5,5	5,61	0,44	8,3%
<u>27</u>	6	6,22	0,44	7,7%	<u>27</u>	6	6,22	0,44	7,7%
<u>37</u>	7	7,01	0,46	6,5%	<u>37</u>	7	7,01	0,46	6,5%
<u>47</u>	7	7,20	0,50	6,9%	<u>47</u>	7	7,22	0,50	6,9%
<u>57</u>	7	7,26	0,48	6,6%	<u>57</u>	7	7,28	0,48	6,6%
<u>67</u>	11	11,27	0,62	5,5%	<u>67</u>	11	11,26	0,62	5,5%

Tabelle Nr. 3

Zahl der abweichenden Zähne	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
OK	8	34	4	3					49
UK	5	36		5	1				47
Ok und UK gemeinsam			6	10	2	6		2	26
Summe	13	70	10	18	3	6		2	122

6. Häufigkeitsverteilung der Breite der Zahngruppen

Durch Addition der Zahnbreiten der vier Schneidezähne im Ober- und Unterkiefer an jedem der 500 Kieferabgüsse der Urliste ergab sich die:

$S I$ = Summe der Incisivi

für den Ober- und Unterkiefer.

Durch Summierung der Zahnbreiten der Eckzähne, der ersten und zweiten Prämolaren und der ersten Molaren ergab sich die:

$S S$ = Summe der Seitenzähne

im Ober- und Unterkiefer, jeweils getrennt für den rechten und linken Seitenzahnabschnitt.

Aus der Addition von $SI + SS_{\text{rechts}} + SS_{\text{links}}$ resultierte die:

$S G$ = Summe der 12 Zähne eines Kiefers.

Nach der bereits im ersten Teil der Arbeit beschriebenen Methode wurde für jede dieser Summen eine Häufigkeitsverteilung vorgenommen und graphisch in Histogrammen dargestellt, sowie Mittelwert, Standardabweichung und Variationskoeffizient bestimmt.

Da sich die einzelnen Summen jeweils aus vier Zahnbreiten zusammensetzen, traten die ganzzahligen Werte (z.B. 30, 31) viel häufiger auf als halbzahlige Werte (z.B. 30,5 , 31,5) , so daß die Histogramme einen sehr unregelmäßigen Verlauf erhalten hätten. Um dies zu vermeiden, wurde immer ein ganzzahliger und ein halbzahliger Wert in einer Säule zusammengefaßt (z.B. 27,5 und 28) . Dabei wurde zur besseren Übersicht der halbzahlige Wert gestrichelt dargestellt. Da die Meßgenauigkeit 0,5 mm beträgt und sich die Meßwerte kontinuierlich verteilen, enthält jede Säule auch Zähne, die etwa 0,25 mm größer oder kleiner sind als der angegebene Meßwert. So umfaßt z.B. eine Säule, in der der ganzzahlige Wert: 30 und der halbzahlige Wert: 29,5 zusammengefaßt wurden, in etwa den Bereich von 29,25 - 30,25.

Um festzustellen, ob zwischen den einzelnen okkludierenden Zahngruppen, d.h. also zwischen der SI des Unterkiefers und der SI des Oberkiefers, zwischen der SS des Unterkiefers rechts bzw. links und der SS des Oberkiefers rechts bzw. links, sowie der SG des Unterkiefers zur SG des Oberkiefers lineare Beziehungen bestehen, wurde der Korrelationskoeffizient r berechnet. Dieser ergibt sich aus folgender Formel:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

$$\text{wobei } S_{xy} = \sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y}) = \sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}$$

das Produkt der Einzelabweichung angibt und
 S_{xx} die Summe der Abweichungsquadrate im Ober-
 kiefer

S_{yy} die Summe der Abweichungsquadrate im Unter-
 kiefer

x_i die veränderliche Größe im Oberkiefer

y_i die veränderliche Größe im Unterkiefer

n_i die Anzahl der Fälle pro Klasse
 bedeutet.

Der Korrelationskoeffizient r ist ein Wert, der
 zwischen +1 und -1 liegen kann. Er mißt nur die
 "Stramtheit" des Zusammenhanges zweier Merkmale
 - in diesem Fall zweier Summen - ohne etwas über
 die Art des Zusammenhanges aussagen zu können.
 Ist r positiv, liegt eine positive Korrelation
 vor; ist r negativ, liegt eine negative Korrelation
 vor, ist r gleich 0, besteht kein Zusammenhang.

Anschließend wurden an jedem einzelnen Kieferab-
 guß die Quotienten von der:

$$\frac{SI_{UK}}{SI_{OK}}, \frac{SS_{UK \text{ rechts}}}{SS_{OK \text{ rechts}}}, \frac{SS_{UK \text{ links}}}{SS_{OK \text{ links}}} \text{ und } \frac{SG_{UK}}{SG_{OK}}$$

errechnet und in Häufigkeitsverteilungen graphisch

dargestellt, sowie Mittelwert und Standardabweichung bestimmt.

Aus den bereits genannten Gründen wurden auch immer zwei Werte der Quotienten zu einer Säule zusammengefaßt und der niedrigere Wert durch Schraffierung in der Säule kenntlich gemacht.

Der Mittelwert $M \left(\frac{x}{y} \right)$ und die Standardabweichung $s \left(\frac{x}{y} \right)$ eines Quotienten stellen eine Funktion von zwei Variablen x und y dar. Da ein Quotient nicht normal verteilt ist, müssen sein Mittelwert und seine Standardabweichung deshalb nach den Regeln der Fehlerfortpflanzung berechnet werden.

Für den Mittelwert und die Standardabweichung gelten dann näherungsweise:

$$M \left(\frac{\bar{y}}{\bar{x}} \right) = \frac{\bar{y}}{\bar{x}} \left(1 + \frac{s_y^2}{\bar{x}^2} - r_{xy} \cdot \frac{s_x \cdot s_y}{\bar{x} \cdot \bar{y}} \right)$$

$$s \left(\frac{y}{x} \right) = \sqrt{\frac{\bar{y}^2}{\bar{x}^2} \left(\frac{s_y^2}{\bar{y}^2} + \frac{s_x^2}{\bar{x}^2} - 2 r_{xy} \frac{s_x \cdot s_y}{\bar{x} \cdot \bar{y}} \right)}$$

wobei $\bar{x}$ den Mittelwert der Summe des Oberkiefers
 $\bar{y}$ den Mittelwert der Summe des Unterkiefers
 s_x^2 das Streuungsquadrat der Summe des Oberkiefers

s_y^2 das Streuungsquadrat der Summe des
Unterkiefers

s_x die mittlere quadratische Abweichung
der Summe des Oberkiefers

s_y die mittlere quadratische Abweichung
der Summe des Unterkiefers

bedeutet.

Dabei addieren sich die Quadrate der Variations-
koeffizienten. Der Fehler wird jedoch geringer,
wenn Zähler und Nenner korreliert sind.

7. Ergebnisse der statistischen Auswertung

Teil II

Die Ergebnisse der Häufigkeitsverteilungen der einzelnen Summen sind in den Histogrammen Nr.15-22 dargestellt.

Daraus ersieht man:

1. Die häufigsten Werte zeigen kein sehr ausgeprägtes Maximum.
2. Die Verteilung der Seitenzahnabschnitte ist in beiden Kiefern sehr ähnlich.

Die häufigsten Werte, Mittelwerte, Standardabweichungen und die Variationskoeffizienten werden in den Tabelle Nr. 4 wiedergegeben.

Dabei zeigt sich, daß die SI_{OK} und SI_{UK} die größten Variationskoeffizienten aufweisen, die übrigen sind kleiner und gleich. Dies deckt sich mit der Feststellung des ersten Teils, daß auch die einzelnen Zähne, die diese Summen bilden, die größten Variationskoeffizienten haben.

Die Korrelationskoeffizienten für die vier okkludierenden Zahngruppen sind folgende:

$r \text{ } SI_{OK}/SI_{UK}$	$= +0,678$
$r \text{ } SS_{OK \text{ rechts}}/SS_{UK \text{ rechts}}$	$= +0,824$
$r \text{ } SS_{OK \text{ links}}/SS_{UK \text{ links}}$	$= +0,802$
$r \text{ } SG_{OK}/SG_{UK}$	$= +0,834$

Sie besagen:

1. Es besteht ein direkter proportionaler Zu -

sammenhang zwischen den einzelnen Größen, denn das Vorzeichen jedes Koeffizienten ist positiv.

2. Der Zusammenhang der einzelnen okkludierenden Zahngruppen ist verschieden stramm.

Am lockersten sind die Schneidezahngruppen verbunden, dann folgen die Seitenzahnabschnitte, die sich nicht wesentlich rechts und links unterscheiden; die stärkste intermaxilläre Verbundenheit weist die gesamte Zahnreihe zueinander auf. Der Unterschied zwischen den Korrelationskoeffizienten der Schneidezahn- und der Seitenzahngruppe ist statistisch signifikant, da $p < 0,0027$. Dieses Ergebnis stützt wiederum die Tatsache, daß sowohl die Frontzähne einzeln als auch ihre Gruppe die größten Schwankungsbreiten zeigen.

Die Quotienten, die sich durch Division der okkludierenden Zahngruppen des Oberkiefers durch die entsprechenden des Unterkiefers ergeben, wurden in den Häufigkeitsverteilungen Nr. 23 - 26 dargestellt.

Man ersieht daraus:

1. Die breiteste Streuung zeigt der Quotient der Schneidezahngruppe.
2. Die Verteilung der Seitenabschnitte rechts und links ist sehr ähnlich.
3. Der Quotient der gesamten Zahnreihe zueinander zeigt eine starke Kumulierung um den Mittelwert.

Der nach den Regeln der Fehlerfortpflanzung neu berechnete Mittelwert und die Standardabweichung für jeden Quotienten sind in Tabelle Nr. 5 wiedergegeben.

Die aus den Häufigkeitsverteilungen gewonnenen Quotienten zeigen so gut wie keinen Unterschied hierzu.

Tabelle Nr. 4

Zahngruppe	Mittel- wert in mm	Häufig- ster Wert in mm	Standard- abweichung	Variations- koeffizient in %
SI _{OK}	32,04	32	2,18	6,7%
SI _{UK}	23,65	23	1,58	6,6%
SS _{OKrechts}	32,95	33	1,66	5,0%
SS _{OKlinks}	32,95	33	1,65	5,0%
SS _{UKrechts}	32,73	32	1,65	5,0%
SS _{UKlinks}	32,77	32	1,66	5,0%
SG _{OK}	98,00	96	5,13	5,2%
SG _{UK}	89,14	89	4,46	5,0%

Tabelle Nr. 5

Zahngruppe	Mittelwert der einzelnen Quotienten	Nach den Regeln der Fehlerfortpflanzung annäherungsweise berechnetes Mittel des Quotienten	berechnete Standardab- weichung des Quotienten
$\frac{SI_{UK}}{SI_{OK}}$	0,73	0,7381	0,04
$\frac{SS_{UKrechts}}{SS_{OKrechts}}$	0,99	0,9936	0,03
$\frac{SS_{UKlinks}}{SS_{OKlinks}}$	0,99	0,9950	0,0316
$\frac{SG_{UK}}{SG_{OK}}$	0,90	0,9093	0,026

8. Diskussion der Ergebnisse

Die Betrachtung der Ergebnisse zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit früher gewonnenen Resultaten der eingangs erwähnten Autoren. Hervorzuheben ist, daß die Übereinstimmung trotz unterschiedlicher Selektion des Untersuchungsgutes besteht und durch statistische Kontrollen bestätigt wird. Variationen in der Breite einzelner Zähne und Zahngruppen ergeben sich bei Gebissen mit anatomisch korrekter Okklusion in dem gleichen Maße wie bei dysgnathen Gebissen.

Für die Prognose der kieferorthopädischen Therapie interessieren aber diejenigen Fälle, bei denen aus anatomischen Gründen eine korrekte Verzahnung nicht zu erwarten ist. Die Zusammenstellung von harmonischen " Zahngarnituren " , die in Anlehnung an Hawley's (11) " Zahntafeln " vorgenommen wurde, ergab, daß bei 122 von 500 Fällen Abweichungen der Zahnbreiten gefunden wurden, die die korrekte Okklusion beeinträchtigen können.

Der Mittelwert des Quotienten von der Breitensumme der unteren und oberen Incisivi in Höhe von 0,73 zeigt eine Bestätigung der von F. Jung (16) vertretenen Ansicht, daß bei Kindern, die einer kieferorthopädischen Behandlung bedürfen, häufig eine gestörte Relation zwischen den oberen und unteren

Schneidezahnbreiten vorliegt.

Die Tatsache, daß der Variationskoeffizient bei den seitlichen oberen Schneidezähnen am größten ist, spricht auch für den vom gleichen Autor vorgeschlagenen Weg den unteren Schneidezähnen als Bezugswert für die kieferorthopädische Befunderhebung größere Beachtung zu schenken.

Ein für die Prognose der kieferorthopädischen Behandlung wichtiger Hinweis ergab sich aus der Untersuchung der intermaxillären Beziehungen zwischen der Summe der Eckzahn-, Prämolaren - und Sechsjahrmolarenbreite im Ober- und Unterkiefer. Die Summe der Seitenzähne, in dieser Arbeit als " SS " bezeichnet, diente zur Berechnung der intermaxillären Relation, die - wie im Schneidezahngebiet - durch die Verhältniszahl der unteren zu den oberen Breiten errechnet wurde. Der Durchschnittswert der Relation nach der Formel:

$$\text{SS des Unterkiefers } (C + P_1 + P_2 + M_1)$$

$$\text{SS des Oberkiefers } (C + P_1 + P_2 + M_1)$$

betrug 0,99.

In Anbetracht der praktischen Bedeutung einer

exakten Seitenverzahnung für die rezidivfreie Erhaltung therapeutisch erzielter Bißkorrekturen interessiert beispielsweise die Lokalisation des Mißverhältnisses bei einer diagnostisch mit ausreichender Sicherheit erkennbaren Okklusionsstörung von etwa $1/3$ Prämolarenbreite (etwa 2 mm) .

Es ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Die SS des Oberkiefers ist 1 mm zu groß,
die SS des Unterkiefers ist 1 mm zu klein.
Dies ergibt ein Verhältnis von 0,93.
2. Die SS des Oberkiefers ist 1 mm zu klein,
die SS des Unterkiefers ist 1 mm zu groß.
Dies ergibt ein Verhältnis von 1,05.
3. Die SS des Oberkiefers ist 2 mm zu groß oder zu klein,
die SS des Unterkiefers ist normal.
Dies ergibt ein Verhältnis von 0,93 bzw. 1,05.
4. Die SS des Oberkiefers ist normal,
die SS des Unterkiefers ist 2 mm zu groß oder zu klein.
Dies ergibt ein Verhältnis von 1,05 bzw. 0,93.

Als Diagnostikum ergibt sich bei einem Mittelwert von $0,99 \pm 0,05$ der Hinweis, daß jede Verhältniszahl über 1,05 und unter 0,93 Okklusionsstörungen

von $\frac{1}{3}$ Prämolarenbreite und mehr ergeben kann, wenn nicht innerhalb der Zahnreihe Torsionen, Zahnretentionen oder Lückenbildungen noch einen Ausgleich schaffen.

Eine Kontrolle unzulänglicher Behandlungsergebnisse mit unvollkommener Verschlüsselung wird diesem Umstande Rechnung tragen müssen.

9. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit verfolgte das Ziel, durch Messung der Zahnbreiten an einer größeren Zahl von Kieferabgüssen die Häufigkeit harmonischer und disharmonischer Relationen innerhalb der Zahnreihe eines Kiefers festzustellen und weiterhin die Breitensummen von Zahngruppen des Oberkiefers mit den entsprechenden des Unterkiefers zu vergleichen, sowie ihre korrelative Verbundenheit festzustellen.

Nach Würdigung des einschlägigen Schrifttums wurden zunächst die Abstände von mesialer und distaler Zahnfläche jedes einzelnen Zahnes mittels einer Schublehre an 500 Kieferabgüssen registriert. Da die Auswahl der Abgüsse die Kontrolle permanenter Zähne vorsah, konnten die Breiten von 12 Zähnen des Ober- und 12 Zähnen des Unterkiefers ermittelt werden.

Für jeden einzelnen Zahn wurde der Häufigkeitswert, Mittelwert, die Standardabweichung sowie der Variationskoeffizient bestimmt. Die Ergebnisse sind in Histogrammen dargestellt.

Dabei zeigte sich, daß, obwohl es sich um ein selektiertes Untersuchungsmaterial handelte, die häufigsten Werte den Normzahlen entsprechen. Auch die Durchschnittswerte stimmen weitgehend mit den

neueren Angaben des amerikanischen Schrifttums überein.

Die wiederholt gewonnene Beobachtung, daß der laterale Incisivus des Oberkiefers in seinen Breitenwerten am meisten schwankt, konnte durch Vergleich der einzelnen Variationskoeffizienten bestätigt werden.

Um festzustellen, wie häufig Zahnbreitenabweichungen bei dem hier untersuchten Material von 500 Kieferabgüssen auftreten, wurden mit Hilfe der eingangs erläuterten Perzentileinteilung "Zahngarnituren" aufgestellt, und jeder Kieferabguß der ihm entsprechenden Garnitur zugeordnet.

Dabei ergab sich, daß bei rd. $1/4$ Abweichungen in den Zahnbreiten eines oder mehrerer Zähne auftraten. In einem Kieferabguß konnten bis zu 8 Zähnen abweichen.

Im zweiten Teil der Arbeit wurden Zahngruppen untersucht. In Anlehnung an die Gedankengänge von Tonn (50), Ritter (41) und Jung (16), sowie Bolton (5,6) und Lundström (25) wurden im Ober- und Unterkiefer eine Schneidezahngruppe, die jeweils die beiden mittleren und seitlichen Incisivi, und eine Gesamtzahngruppe, die jeweils die 12 Zähne eines Kiefers umfaßte, gebildet. Außerdem wurde

noch nach anatomischen Gesichtspunkten eine Seitenzahngruppe aufgestellt, die jeweils den Caninus, die beiden Prämolaren und den ersten Molaren umfaßte.

Von jeder dieser Gruppen wurde der häufigste Wert, der Mittelwert, die Standardabweichung und der Variationskoeffizient bestimmt und in Tabellen, sowie graphischen Darstellungen wiedergegeben.

Mit Hilfe der Korrelationsrechnung wurde die " Strammheit " der intermaxillären Verbundenheit der einzelnen okkludierenden Zahngruppen und der gesamten Zahnreihe zueinander bestimmt. Dabei zeigte sich überall eine positive Korrelation. Die stärkste " Verbundenheit " wies jedoch die gesamte Zahnreihe zueinander auf, dann folgten die Seitenzahnabschnitte und zuletzt die Schneidezahngruppe. Der Unterschied zwischen der Korrelation der Schneidezahn- und der Gesamtzahngruppe war statistisch signifikant.

Anschließend wurden an jedem der 500 Kieferabgüsse die Verhältniszahlen für die okkludierenden Zahngruppen

$$\frac{SI_{UK}}{SI_{OK}}, \frac{SS_{UK \text{ rechts}}}{SS_{OK \text{ rechts}}}, \frac{SS_{UK \text{ links}}}{SS_{OK \text{ links}}} \text{ und } \frac{SG_{UK}}{SG_{OK}}$$

berechnet und der Mittelwert für jeden Quotienten bestimmt. Dabei ergab sich für die Schneidezahn-, sowie die Gesamtzahnrelation eine weitgehende Übereinstimmung mit den Werten von Tonn (49), der seine Ergebnisse an Gebissen mit anatomisch korrekter Okklusion gewonnen hatte.

Ausgehend von dem Gedanken, daß eine sagittale Okklusionsstörung im Seitenbereich bei Abweichungen der Zahnbreiten von etwa 2 mm die Stabilität der Verzahnung beeinträchtigen kann, gewinnt die Bestimmung der Verhältniszahl von den unteren zu den oberen Seitenzahnbreiten an Bedeutung für die Prognose kieferorthopädischer Behandlungen, zumal bei 500 Kieferabgüssen die Kontrolle der Einzelzahnbreiten in 1/4 der Fälle Disharmonien aufwies, die zu Okklusionsstörungen führen können.

Wie häufig jedoch eine gestörte Relation der Seitenzahnbreiten die exakte Verschlüsselung im Seitenzahnbereich beeinträchtigt, muß einer weiteren Untersuchung vorbehalten bleiben.

Schrifttum

1. Ballard, Murray L.
Asymmetry in tooth size: A factor in the
etiology, diagnosis and treatment of
malocclusion.
Angle Orthodont., Brooklyn, 14, 67-70, 1944
2. Ballard, Murray L.
A fifth column within normal dental
occlusions.
Amer. J. Orthodont., 42, 116-123, 1956
3. Black, Greene Vardimann
Descriptive anatomy of the human teeth.
4. edition, Philadelphia 1902
zit. nach Bolton, A. Wayne
Angle Orthodont., Brooklyn, 28, 130, 1958
4. Birkenhoven, Rita
Beziehungen der Schneidezahnbreiten
zueinander und zur Gesichtsbreite.
Med.-Diss. Mainz 1955
5. Bolton, A. Wayne
Disharmony in tooth size and its relation
to the analysis and treatment of
malocclusion.
Angle Orthodont., Brooklyn, 28, 113-130, 1958
6. Bolton, A. Wayne
The clinical application of a tooth size
analysis.
Amer. J. Orthodont., 48, 504-529, 1962

7. Cohen de Jonge, Theodor Emile

Die Kronenstruktur der unteren Prämolaren
und Molaren.

Med.-Diss. Utrecht 1917

8. Cohen de Jonge, Theodor Emile

Maximal-, Minimal- und Mittelwerte der
mesio-distalen Dimensionen der Zähne des
menschlichen Gebisses.

Österr. Zschr. Stomat., 16, 1-16, 1918

9. Gysi, Alfred

Die geometrische Konstruktion eines
menschlichen, oberen, bleibenden, normalen
Gebisses mittlerer Größe.

Schweiz. Vjschr. Zahnhk., 5, 1, 1895

10. Hanuschke, Margarete

Verhältnis der oberen zu den unteren
Schneidezähnen.

Med.-Diss. Mainz 1952

11. Hawley, C.A.

Eine genaue Methode in der Orthodontie.

Österr.-ung. Vjschr. Zahnhk.,

23, 278 - 303, 1907

12. Herber, Carl

Die Konstruktion des normalen Oberkiefers.

Zschr. zahnärztl. Orthop., München

1, 129 - 143, 1907

13. Herbst, Emil

Mathematische Bestimmung des normalen
oberen Zahnbogens vor Beginn der Be -
handlung einer Anomalie.

Dtsch. zahnärztl. Wschr., 10, 699-701, 1907

14. Hunter, W.S., Priest, W.R.

Errors and discrepancies in measurement
of tooth size.

J. Dent. Res., 39, 405-413, 1960

15. Jung, Fritz

Über den Tiefbiß.

Zahnärztl. Ref., 56, 47-49, 1955

16. Jung, Fritz

Über die Beziehungen der oberen und unteren
Schneidezahnbreiten zur Tiefe des Überbisses.

Fortschr. Kieferorthop., 17, 217-224, 1956

17. Kantorowicz, Alfred

Vereinfachung und Erweiterung der Pont '
schen Tabelle.

Fortschr. Kieferorthop., 18, 101-104, 1957

18. Körbitz, Günter

Biologie im Dienste der Kieferorthopädie.

Zschr. Stomat., Berlin und Wien,

38, 117 - 133, 1940

19. Koller, Siegfried

Statistische Auswertung der Versuchs -
ergebnisse.

in " Handbuch der Physiologisch - Pathologisch - Chemischen Analyse " hrsg. von Hoppe, Seyler, Thierfelder
10. Aufl., Bd. II, 965 - 966, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1955

20. Korkhaus, Gustav

Orthodontische Diagnostik.

in " Fortschr. Zahnhk. " hrsg. von Misch, Julius

Bd. V, Teil I, 829, Leipzig, 1929

21. Korkhaus, Gustav

Orthodontische Diagnostik.

in " Fortschr. Zahnhk. " hrsg. von Misch, Julius

Bd. VI, Teil I, 747-804, Leipzig, 1930

22. Korkhaus, Gustav und Neumann, F.

Das Kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Frühdehnung.

Fortschr. Orthodontik, 1, 32, 1931

23. Korkhaus, Gustav

Orthodontische Diagnostik.

in " Fortschr. Zahnhk. " hrsg. von Misch, Julius

Bd. VIII, Teil I, 719-736, Leipzig, 1932

24. Korkhaus, Gustav

Zahn-, Kiefer- und Gesichtsoorthopädie.

in " Handbuch der Zahnheilkunde " hrsg.
von Bruhn, Korkhaus, Hofrath
1. u. 2. Aufl., Bd. IV, 102, 382,
München, 1939

25. Lundström, Anders

Intermaxillary tooth width ratio and
tooth alignment and occlusion.
Acta odont. Scand., 12, 265-292, 1955

26. Lundström, Anders

Variation of tooth size in the etiology
of malocclusion.
Amer. J. Orthodont., 41, 872- 876, 1955

27. Lux, Friedrich und Lux, Walter

Korrelations-theoretische Untersuchungen
über die Breitenverhältnisse der oberen
Schneidezähne und des mittleren unteren
Schneidezahnes beim Menschen, gesondert
nach Geschlechtern.
Korresp.bl. Zahnärzte, Berlin,
55, 329 - 336, 1931

28. Lux, Friedrich

Über intermaxilläre Beziehungen der
Breiten der menschlichen vorderen Zähne
bis zum Sechsjahrmolaren einschließlich.
Korresp.bl. Zahnärzte, Berlin,
57, 151 - 155, 1933

29. Lux, Friedrich

Die Breitenverhältnisse der oberen
Schneidezähne beim männlichen Geschlecht.

Dtsch. Mschr. Zahnhk., 51, 957-963, 1933

30. Lux, Friedrich

Die Breitenverhältnisse der unteren
Schneidezähne beim männlichen Geschlecht.

Dtsch. Mschr. Zahnhk., 51, 1053-1057, 1933

31. Lux, Friedrich

Eine Studie über die gegenseitigen Be -
ziehungen der hauptsächlichsten Kronen-
abmessungen bei den Sechsjahrmolaren.

Zahnärztl. Rdsch., Berlin, 42, 836-838, 1933

32. Mühlreiter, Eduard

Über Minimal- und Maximalgrößen der
Zähne.

Vjschr. Zahnhk., Berlin, 14, 119-123, 1874

33. Moorrees, Coenraad F. A., Thomsen, Selma Ø.,

Jensen, Elli and Kai-Jen Yen, Peter

Mesiodistal crown diameters of the
deciduous and permanent teeth in
individuals.

J. Dent. Res., 36, 39-47, 1957

34. Moorrees, Coenraad F. A. and R. B. Reed

Correlations among crown diameters of
human teeth.

Arch. Oral. Biol., 9, 685- 697, 1964

35. Nawrath, Karl

Über den Mesialstand der Seitenzähne.

ZWR, 59, 649 - 653, 1958

36. Neff, Cecil W.

Tailored occlusion with the anterior
coeffizient.

Amer. J. Orthodont., 35, 309-313, 1949

37. Neff, Cecil W.

Size relationships between the maxillary
mandibular anterior segments of the dental
arch.

Angle Orthodont., Brooklyn, 27, 138-147, 1957

38. Parreidt, Julius

Die Ursachen des Mißverhältnisses zwischen
der Größe der Kiefer und derjenigen der
Zähne.

Dtsch. Mschr. Zahnhk., 2, 233-241, 1884

39. Pont, A.

Der Zahnindex in der Orthodontie.

Zschr. zahnärztl. Orthop., München,

3, 306 - 321, 1909

40. Rethmann, Heinrich

Die Rekonstruktion des deformierten
Zahnbogens.

Dtsch. zahnärztl. Zschr., 5, 1183-1193, 1950

41. Ritter, Reinhold

Untersuchungen über die mesio-distalen
Größenverhältnisse der Zähne des Ober -
kiefers zu denen des Unterkiefers.

Fortschr. Orthodontik, 3, 261-265, 1933

42. Schwarz, Arthur Martin

Der heutige Stand der Orthodontie hin -
sichtlich Prophylaxe und Frühtherapie.
in " Handbuch der Zahnheilkunde " hrsg.
von Julius Scheff
4. Aufl., Bd. VI, 350-352, Wien 1931

43. Seipel, Carl-Michael

Variation of tooth-position.
Svensk tandläk. - tskr., 39, 2, 1946

44. Selmer-Olsen, Reidar

An odontometrical study of the norwegian
lapps.
Det. Norske Videnskaps-Akademi, 68, Oslo 1949

45. Steadman, Sherwood R.

Predetermining the overbite and overjet.
Angle Orthodont., Brooklyn, 19, 101-105, 1949

46. Stifter, John

A study of Pont's, Howes', Rees', Neff's
and Bolton's analyses on class I adult
dentitions.
Angle Orthodont., Brooklyn, 28, 215-225, 1958

47. Strang, Robert H. W.

A text - book of Orthodontia.
110, Philadelphia 1933

48. de Terra, Maximilian

Beiträge zur Odontographie der Menschen-
rassen. Zürich - Berlin 1905
zit. nach Cohen de Jonge Nr. 8
Österr. Zschr. Stomat., 16, 2, 1918

49. Tonn, Paul

Über die mesio - distalen Zahnbreiten-
relationen der Zähne des Oberkiefers zu
den entsprechenden des Unterkiefers bei
normaler und anormaler Okklusion.

Med.-Diss. Berlin 1937

50. Young, J. Lowe

Rational treatment of infraclusion.

Internat. J. Orthodont., S. Louis,

2, 886, 1923

BEI DEN NUN FOLGENDEN HISTOGRAMMEN
Nr. 1 - 12 HANDELT ES SICH UM HÄUFIGKEITS-
VERTEILUNGEN DER MESIO - DISTALEN
BREITEN DER EINZELNEN ZÄHNE.

HISTOGRAMM Nr. 1

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER MITTLEREN OBEREN SCHNEIDEZÄHNE

1

HÄUFIGKEIT

220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

HÄUFIGKEIT

220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

1

HÄUFIGKEIT

220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

MESSWERT
IN MM

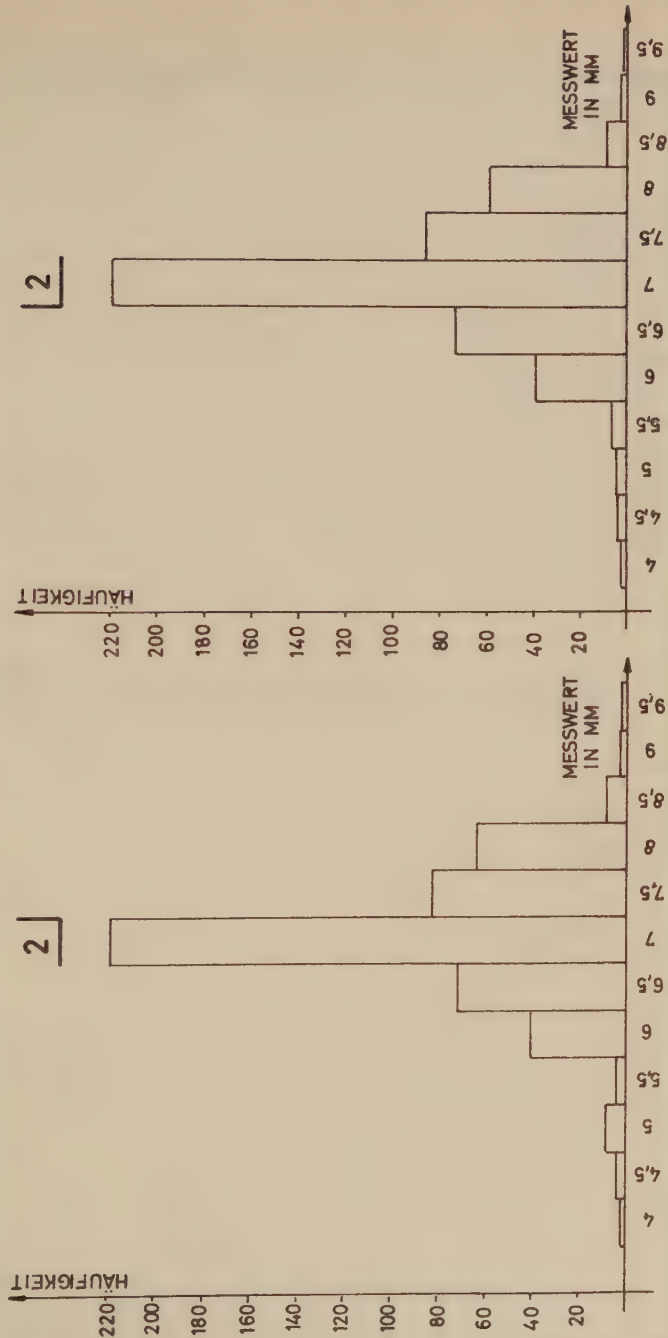
11
10,5
10
9,5
9
8,5
8
7,5
7

MESSWERT
IN MM

11
10,5
10
9,5
9
8,5
8
7,5
7

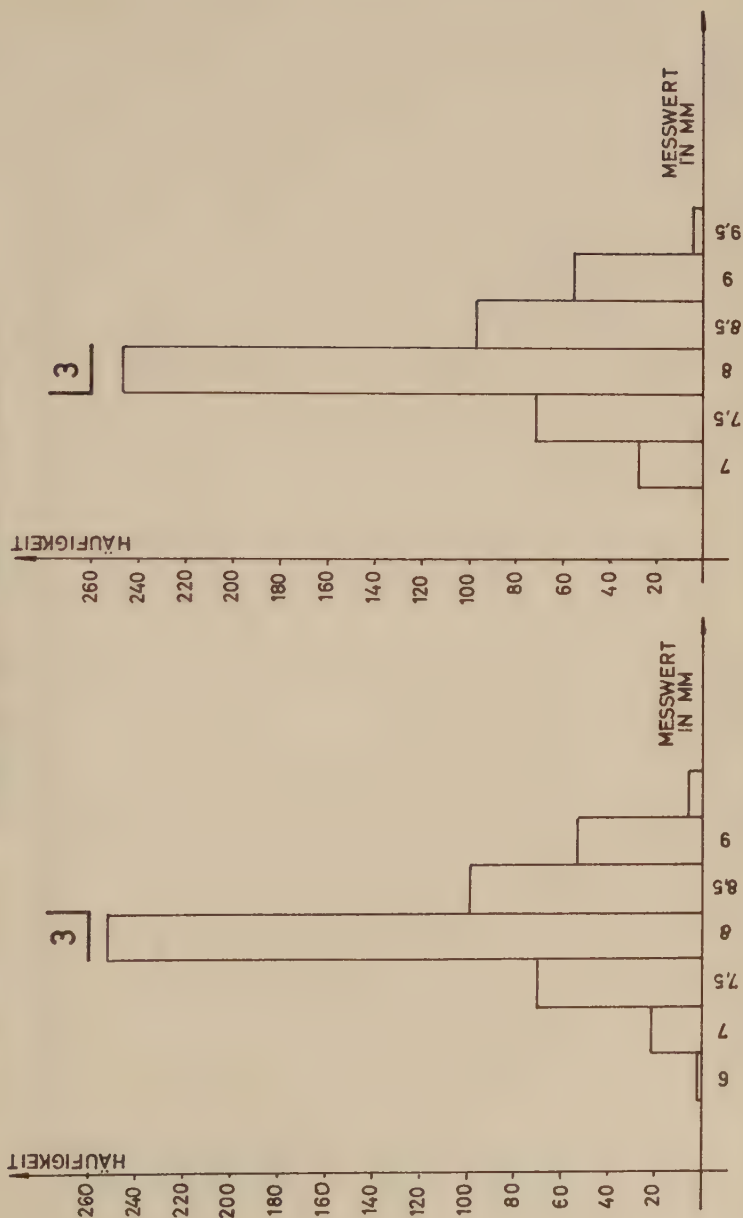
HISTOGRAMM Nr. 2

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER OBEREN SEITLICHEN SCHNEIDEZÄHNE



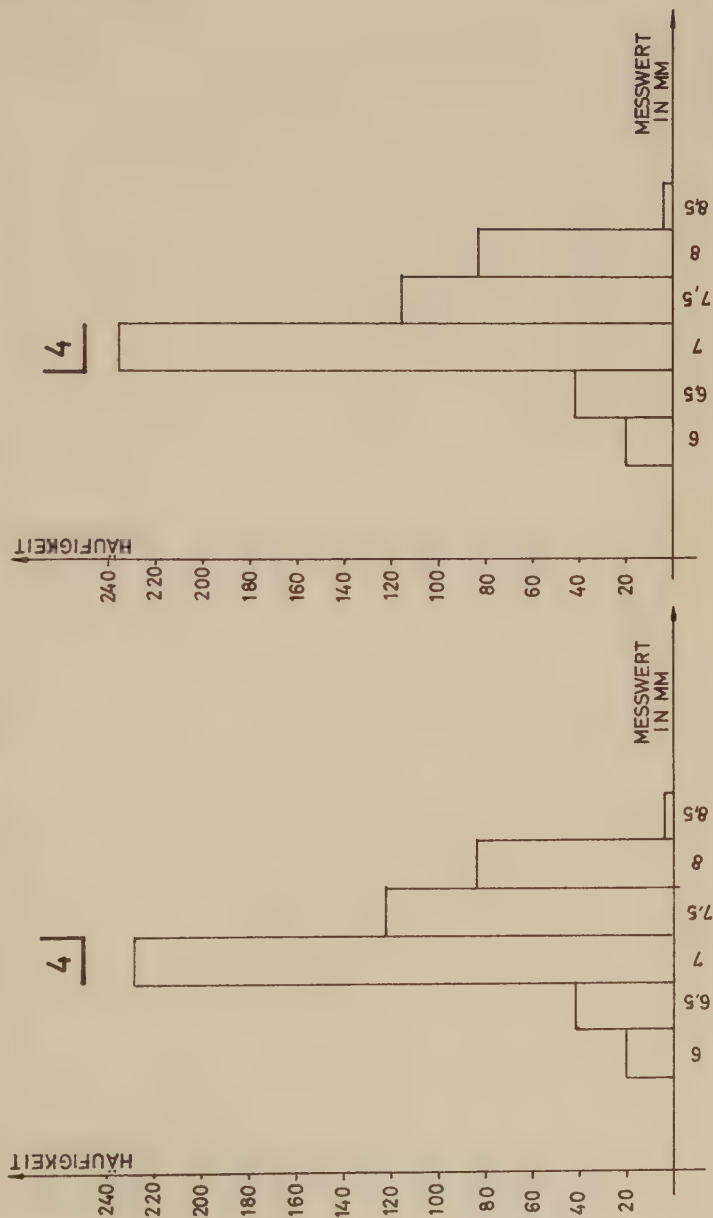
HISTOGRAMM Nr. 3

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER OBEREN ECKZÄHNE



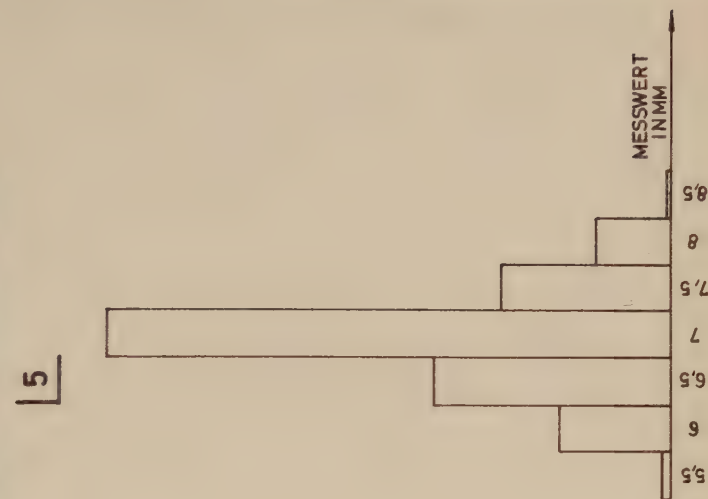
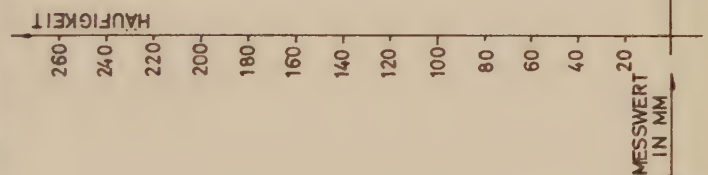
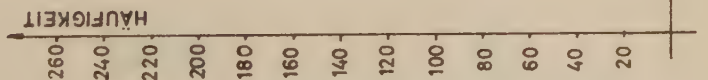
HISTOGRAMM Nr. 4

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER ERSTEN OBEREN PRAEMOLAREN



HISTOGRAMM Nr. 5

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER ZWEITEN OBEREN PRAEMOLAREN

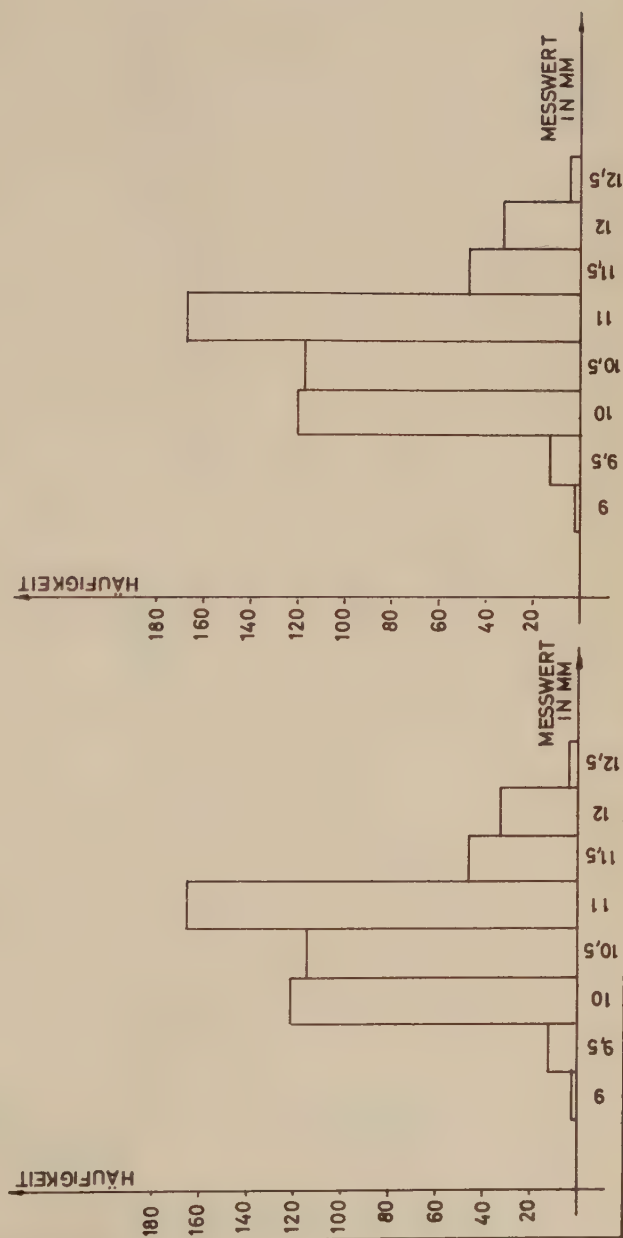


HISTOGRAMM Nr. 6

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER OBEREN SECHSJAHRMOLAREN

6

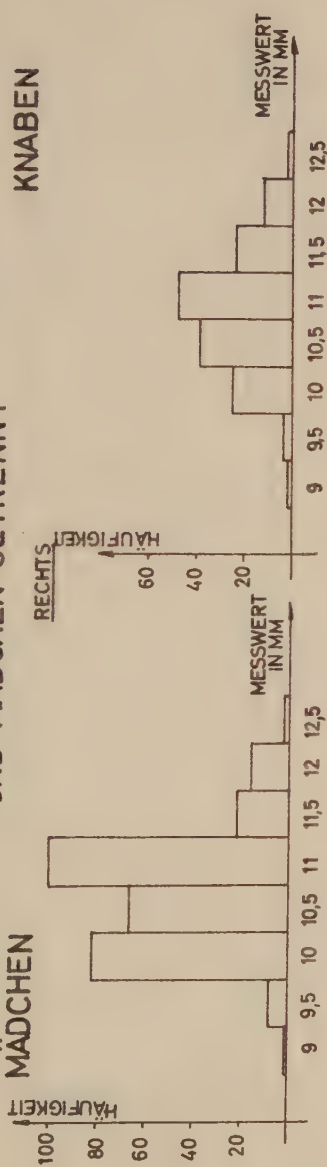
6



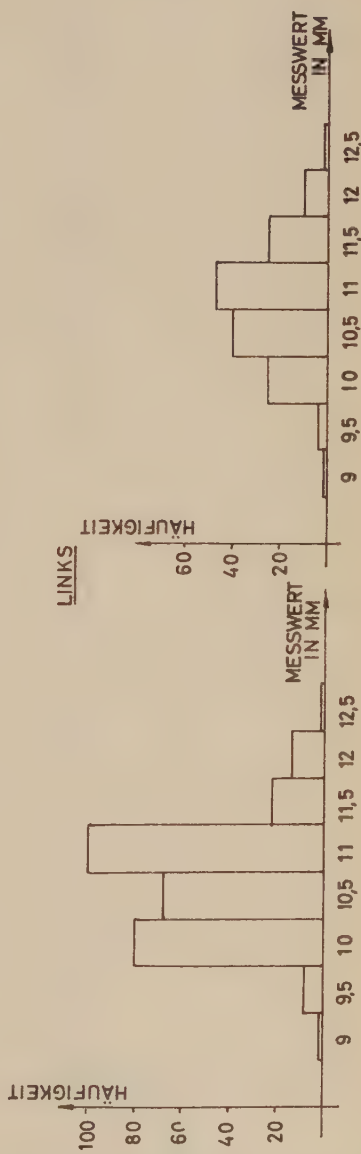
HISTOGRAMM Nr. 6a

HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN DER OBEREN SECHSJAHRMOLAREN FÜR KNABEN UND MÄDCHEN GETRENNT

MÄDCHEN



KNABEN

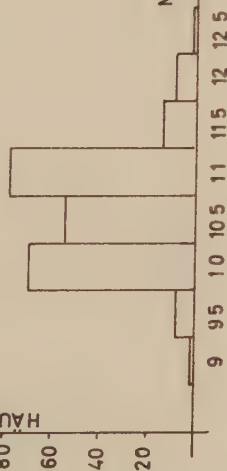


HISTOGRAMM Nr. 6b

DER RECHTE OBERE SECHSJAHRMOLAR BEI MÄDCHEN

HÄUFIGKEIT

BEI DURCHGEBROCHENEM ZWEITEN MOLAREN



BEI NOCH NICHT VORHANDENEM ZWEITEN MOLAREN

HÄUFIGKEIT

MESSWERT IN MM

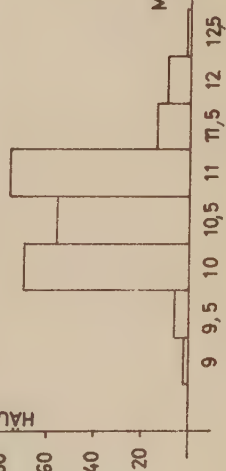
MESSWERT IN MM

9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5

DER LINKE OBERE SECHSJAHRMOLAR BEI MÄDCHEN

HÄUFIGKEIT

BEI DURCHGEBROCHENEM ZWEITEN MOLAREN



BEI NOCH NICHT VORHANDENEM ZWEITEN MOLAREN

HÄUFIGKEIT

MESSWERT IN MM

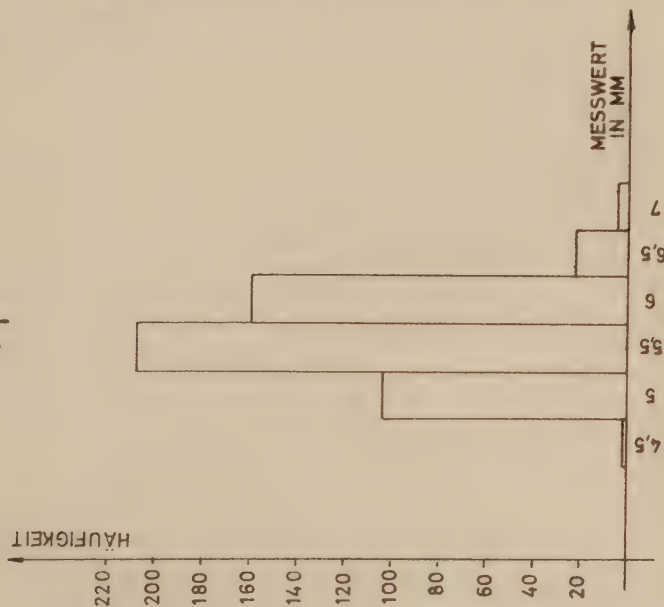
MESSWERT IN MM

9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5

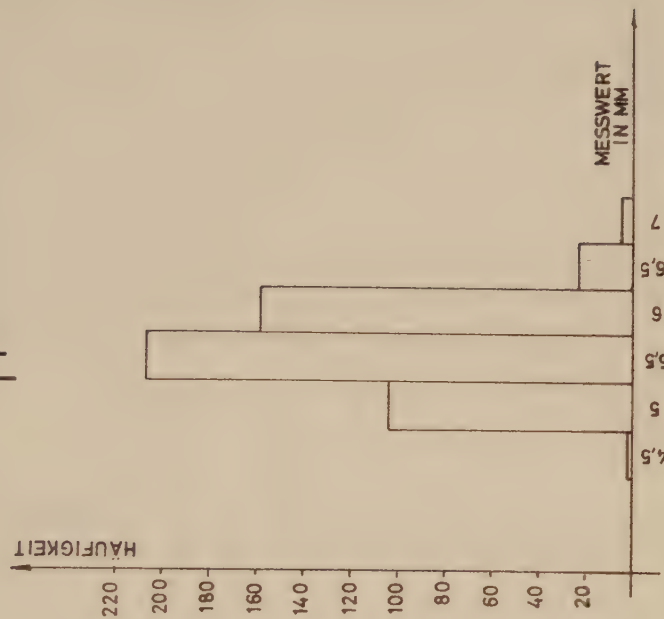
HISTOGRAMM Nr. 7

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER MITTLEREN UNTEREN SCHNEIDEZÄHNE

1

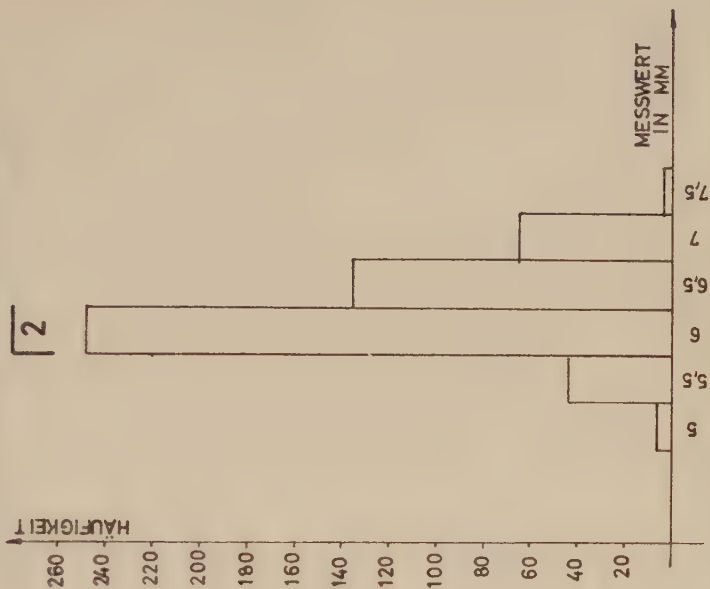
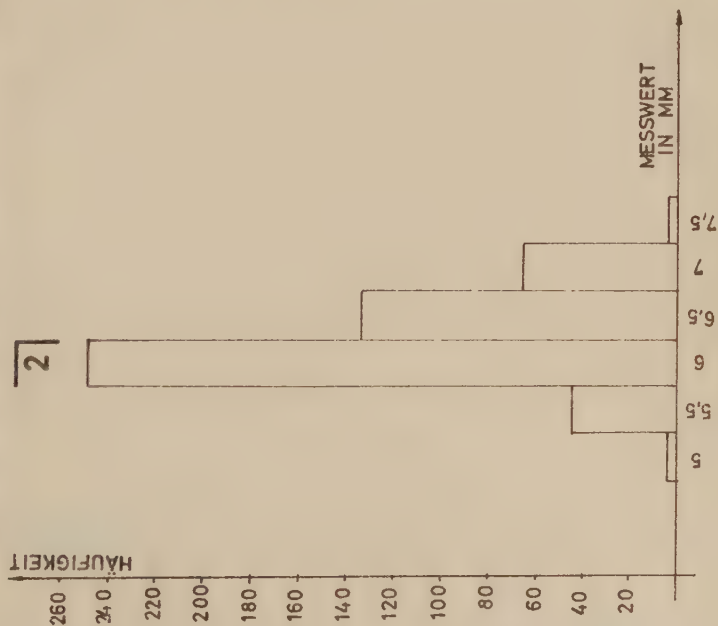


1



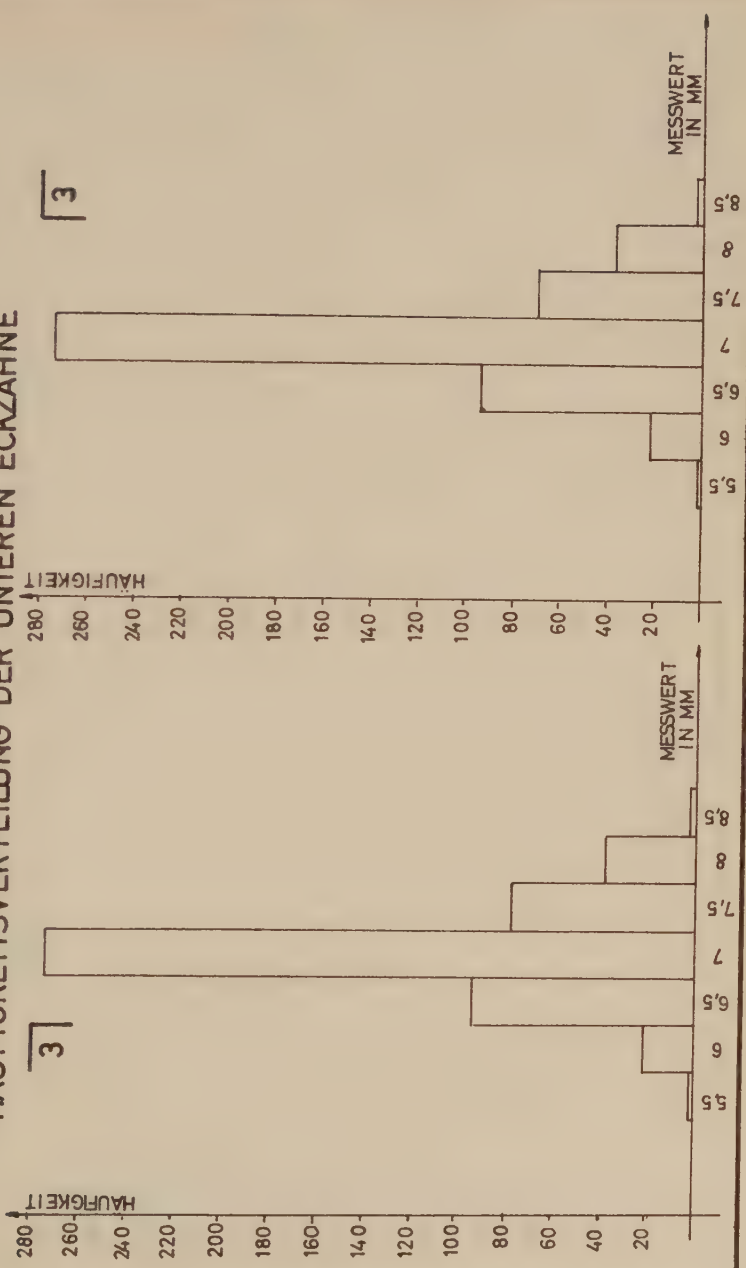
HISTOGRAMM Nr. 8

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER UNTEREN SEITLICHEN SCHNEIDEZÄHNE



HISTOGRAMM Nr.9

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER UNTEREN ECKZÄHNE



HISTOGRAMM Nr.10

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER ERSTEN UNTEREN PRAEMOLAREN

4

HÄUFIGKEIT

240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

MESSWERT
IN MM

5,5
6
6,5
7
7,5
8
8,5

4

HÄUFIGKEIT

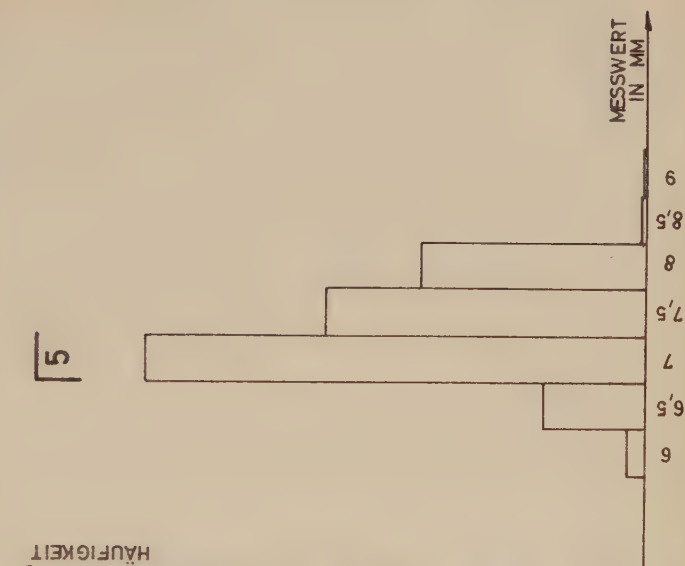
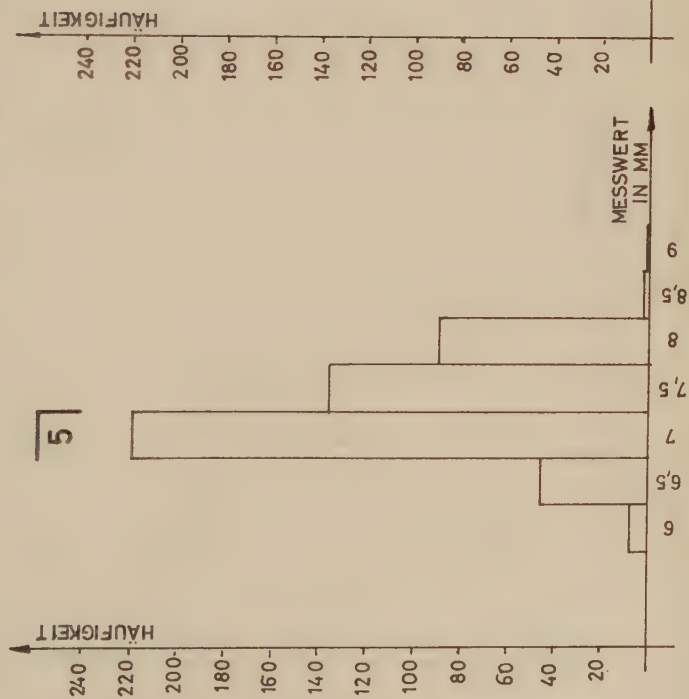
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

MESSWERT
IN MM

6
6,5
7
7,5
8
8,5
9

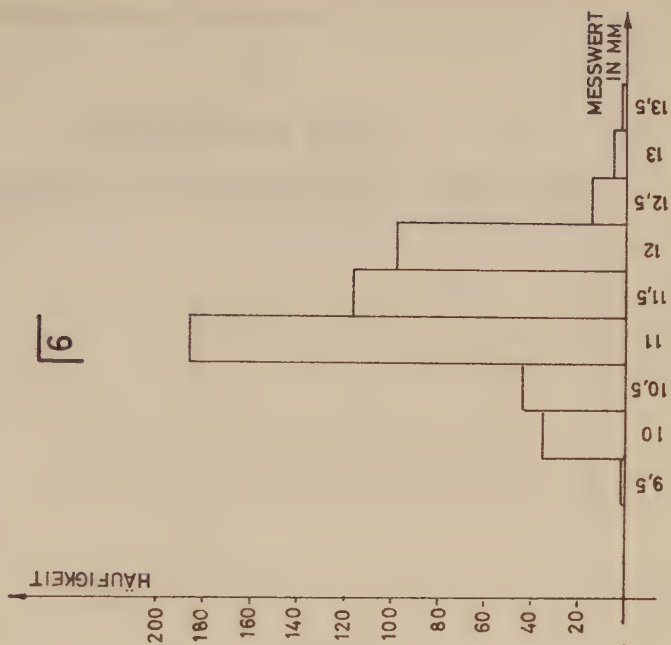
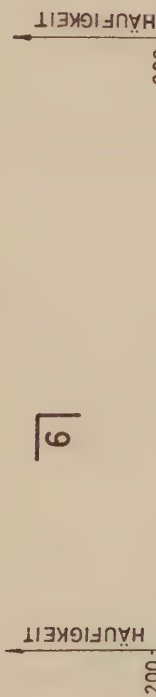
HISTOGRAMM Nr. 11

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER ZWEITEN UNTEREN PRAEMOLAREN



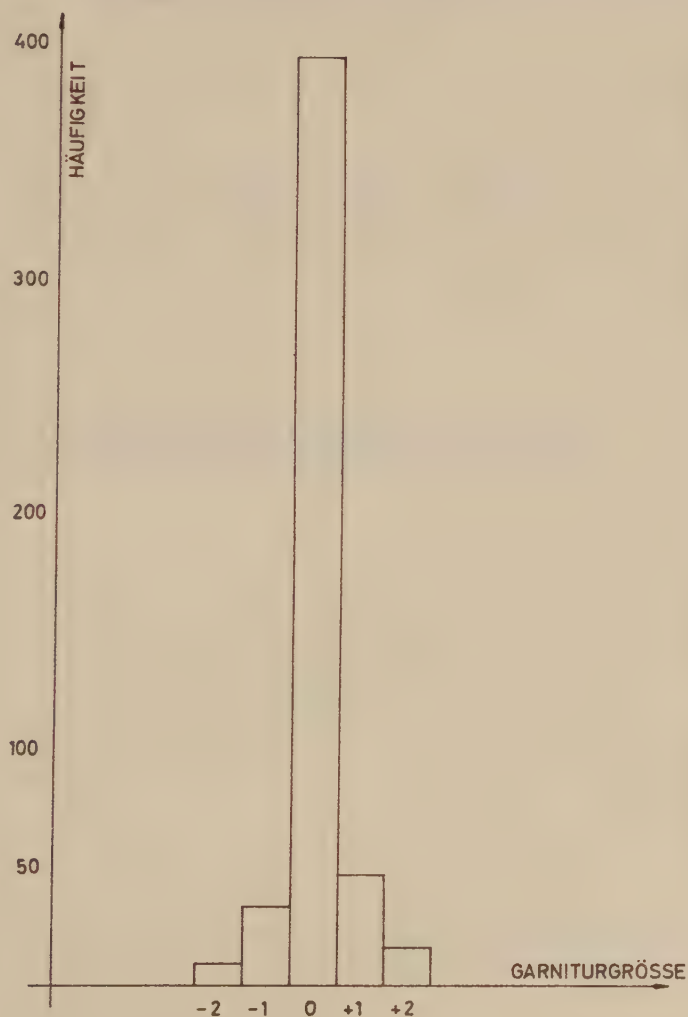
HISTOGRAMM Nr. 12

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER UNTEREN SECHSJAHRMOLAREN



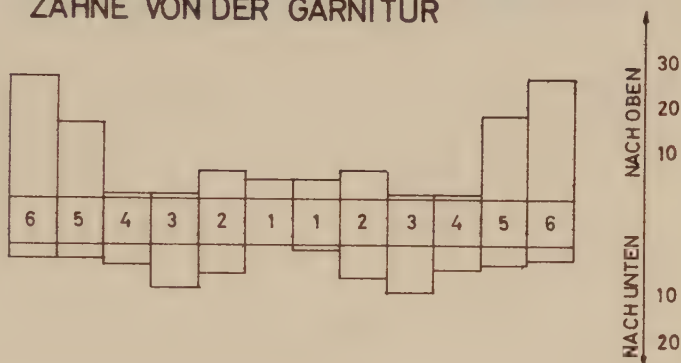
HISTOGRAMM Nr.13

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER GARNITUREN

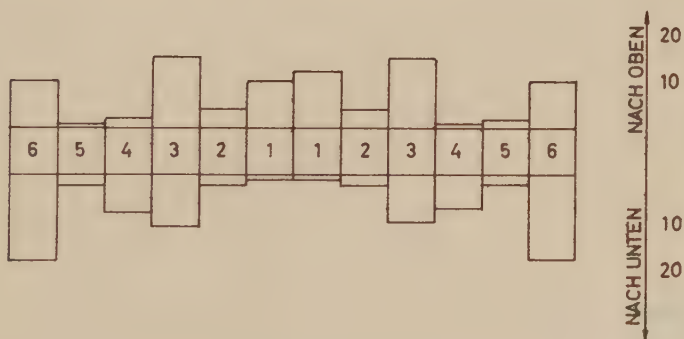


GRAPHISCHE DARSTELLUNG Nr. 14

ABWEICHUNGEN DER EINZELNEN OBERKIEFER- ZÄHNE VON DER GARNITUR

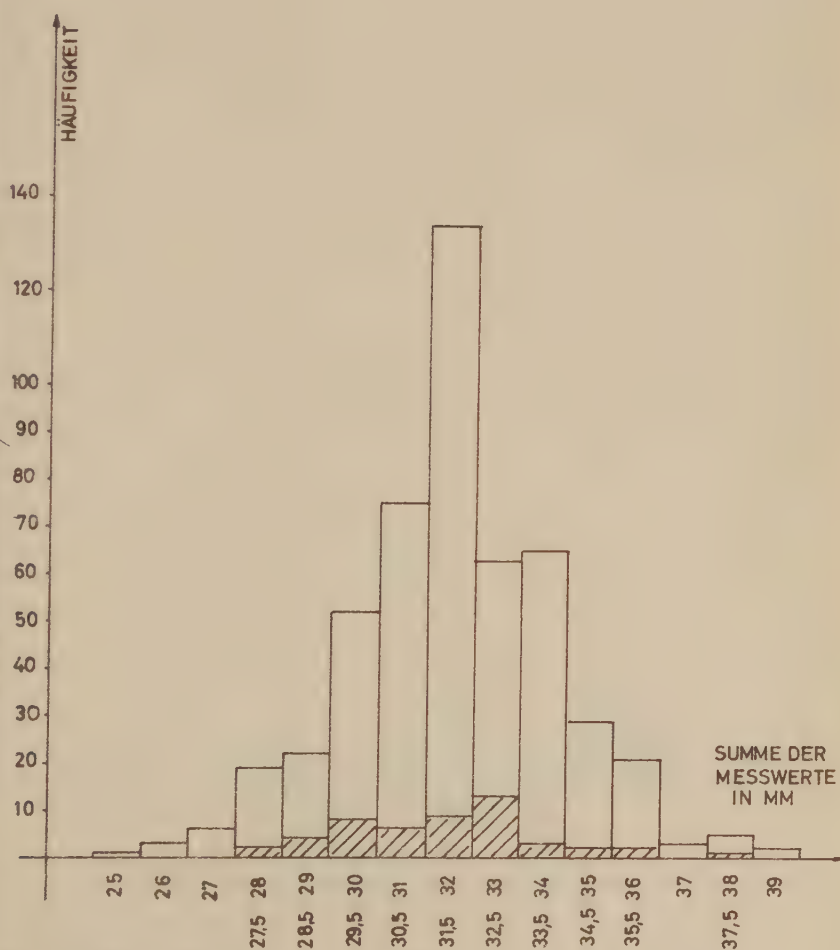


ABWEICHUNGEN DER EINZELNEN UNTER - KIEFERZÄHNE VON DER GARNITUR



HISTOGRAMM Nr. 15

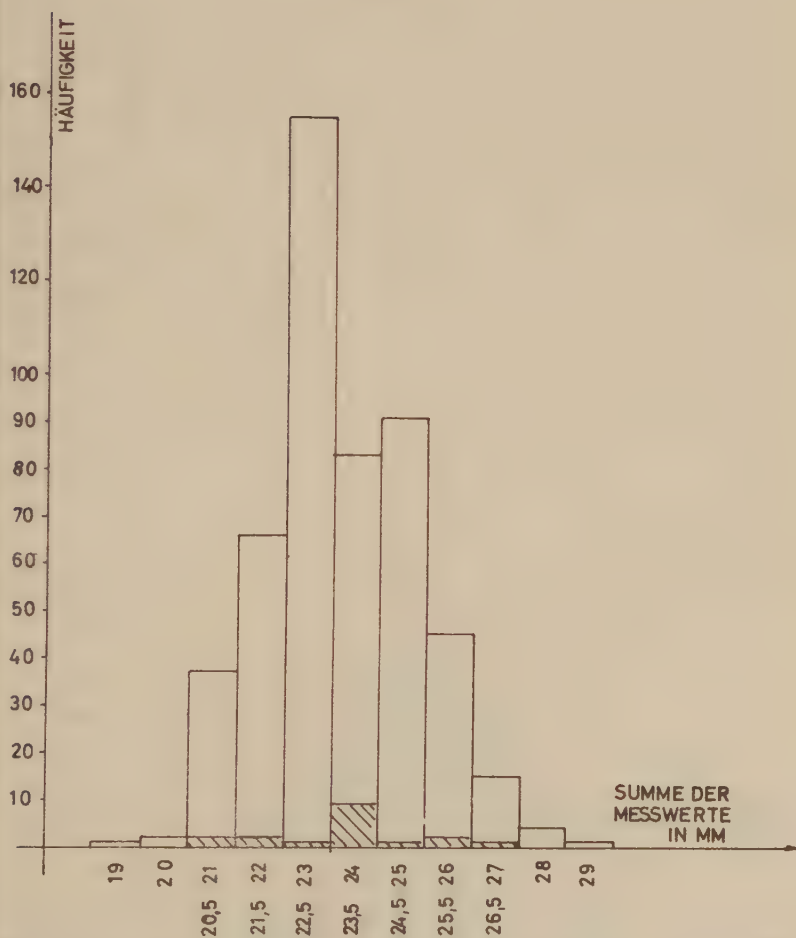
HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER SUMME DER SCHNEIDEZAHNBREITEN IM OBERKIEFER SJ OK



HISTOGRAMM Nr.16

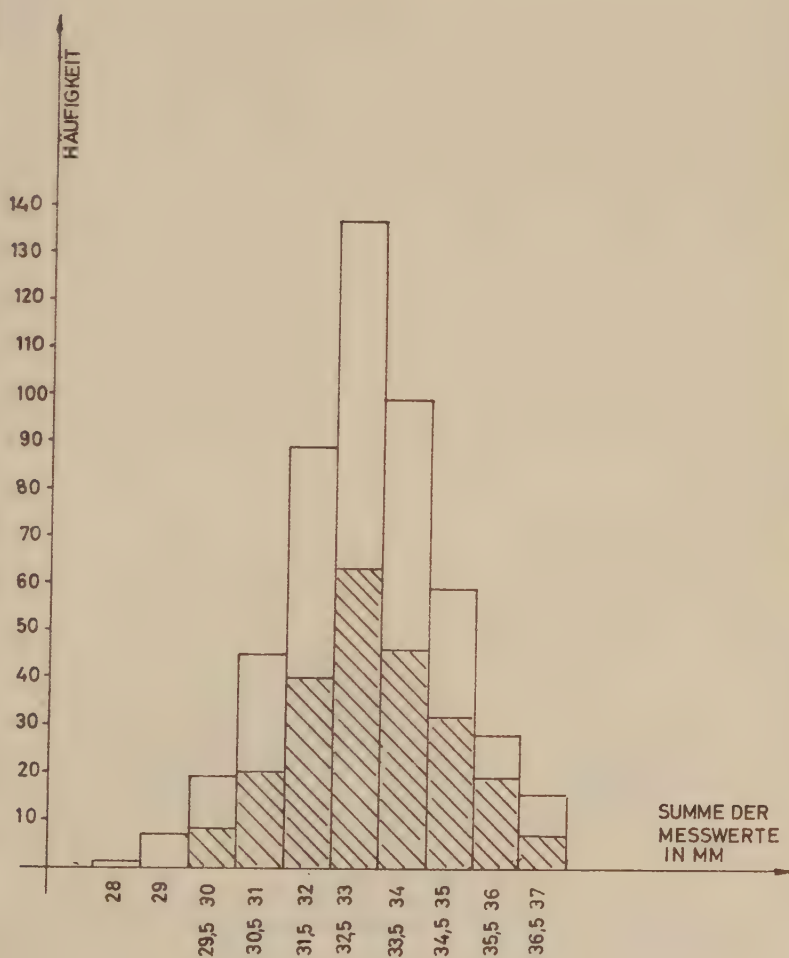
HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER SUMME DER SCHNEIDEZAHNBREITEN IM UNTERKIEFER

SJ UK



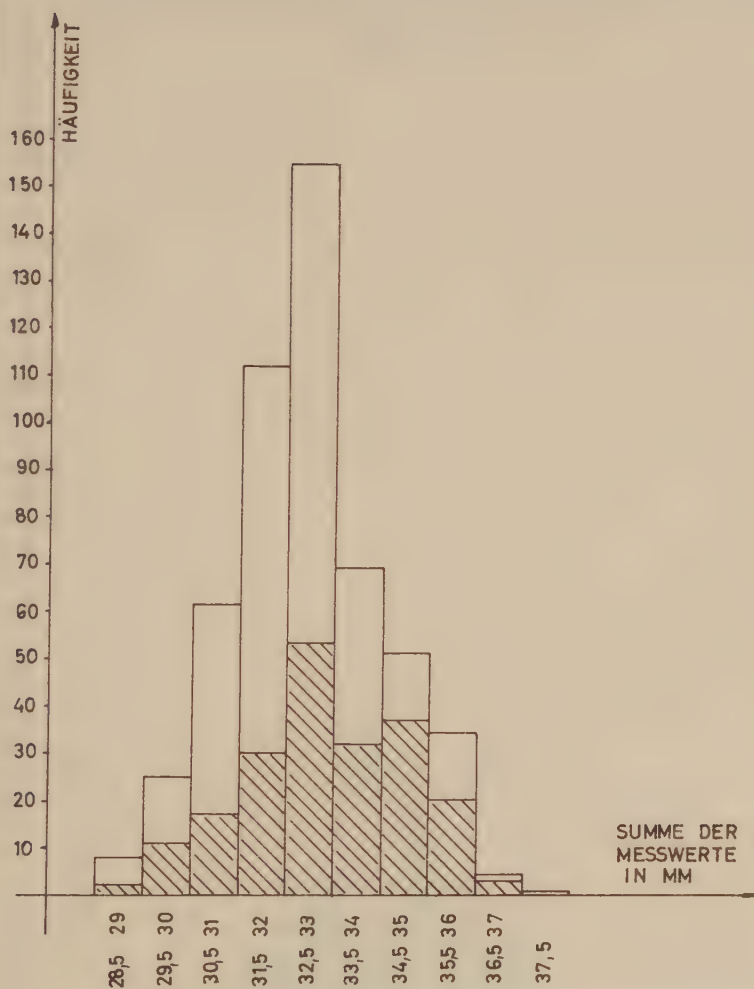
HISTOGRAMM Nr. 17

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER SUMME DER BREITE
DER OBERKIEFERSEITENZÄHNE RECHTS SS OK RE



HISTOGRAMM Nr. 18

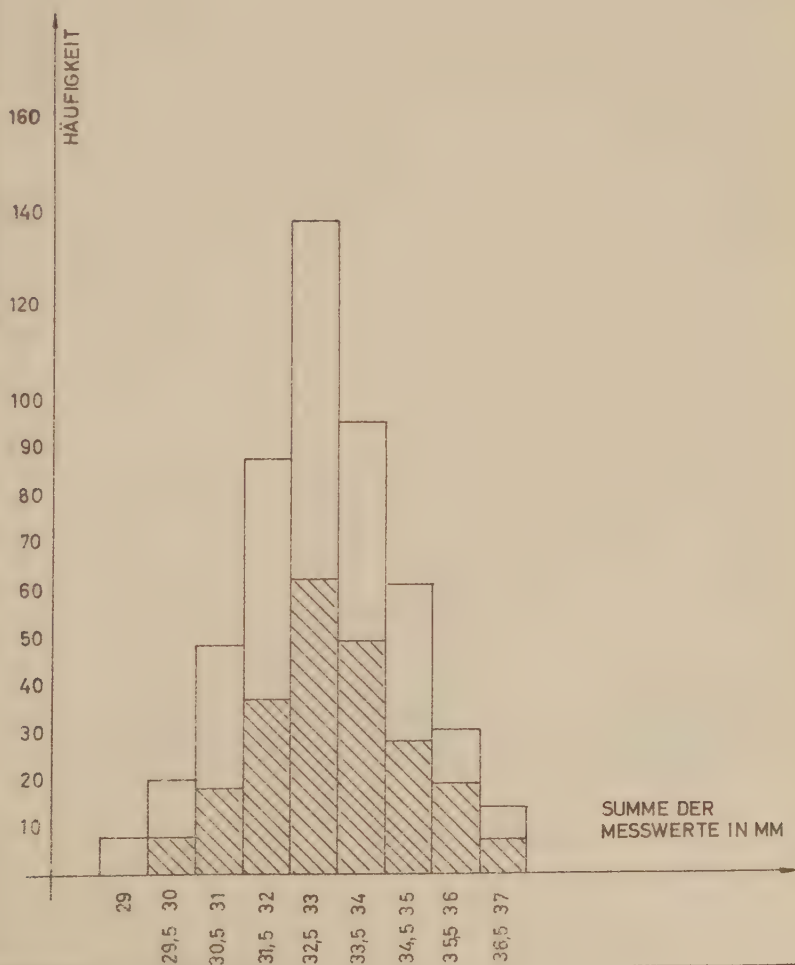
HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER SUMME DER BREITE
DER UNTERKIEFERSEITENZÄHNE RECHTS SS UK RE



HISTOGRAMM Nr. 19

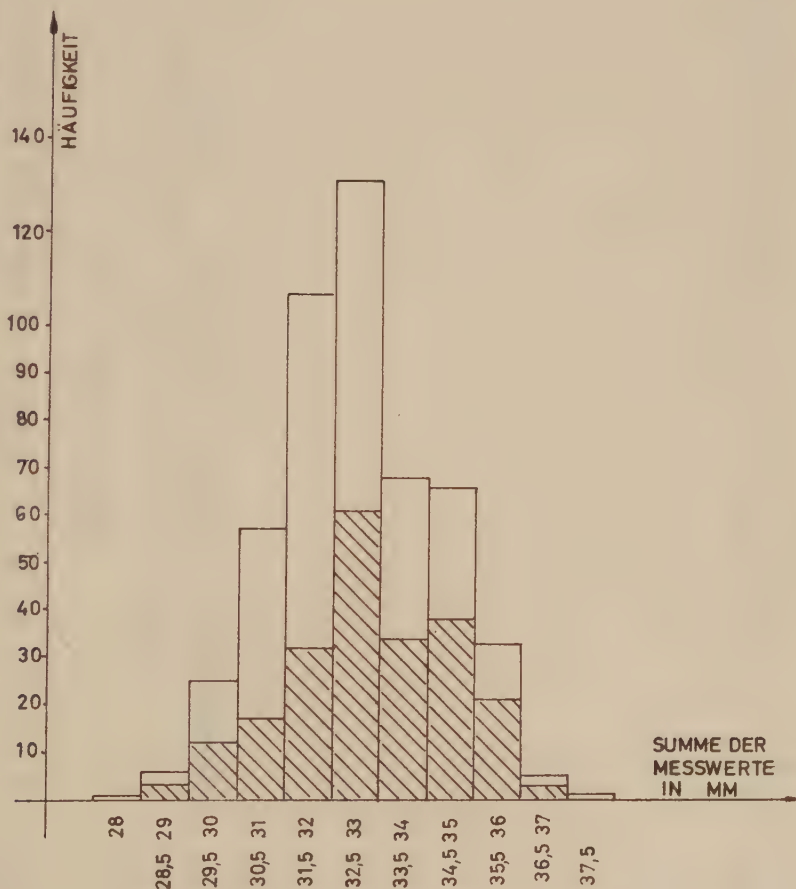
HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER SUMME DER BREITE
DER OBERKIEFERSEITENZÄHNE LINKS

SS OK. LI.



HISTOGRAMM Nr. 20

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER SUMME DER BREITE
DER UNTERKIEFERSEITENZÄHNE LINKS SS UK LI

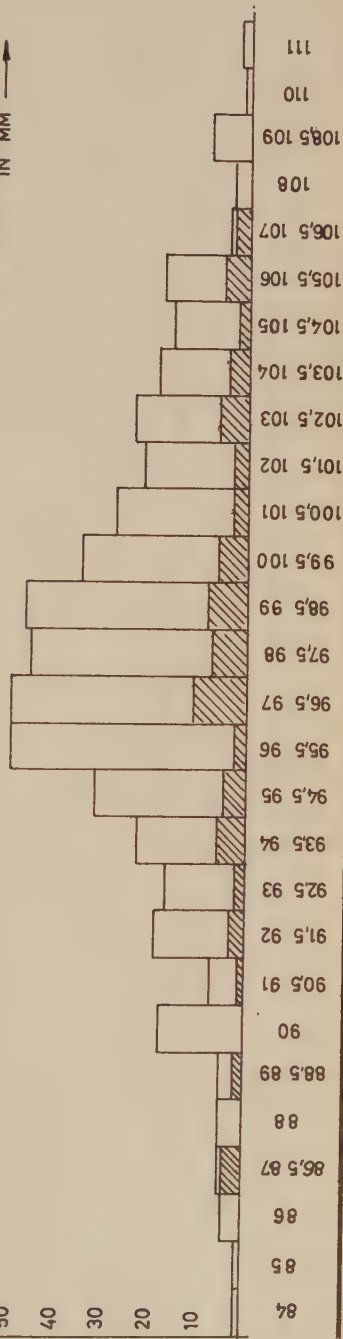


HISTOGRAMM Nr. 21

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER BREITEN -
SUMME DER 12 OBERKIEFERZÄHNE SG OK

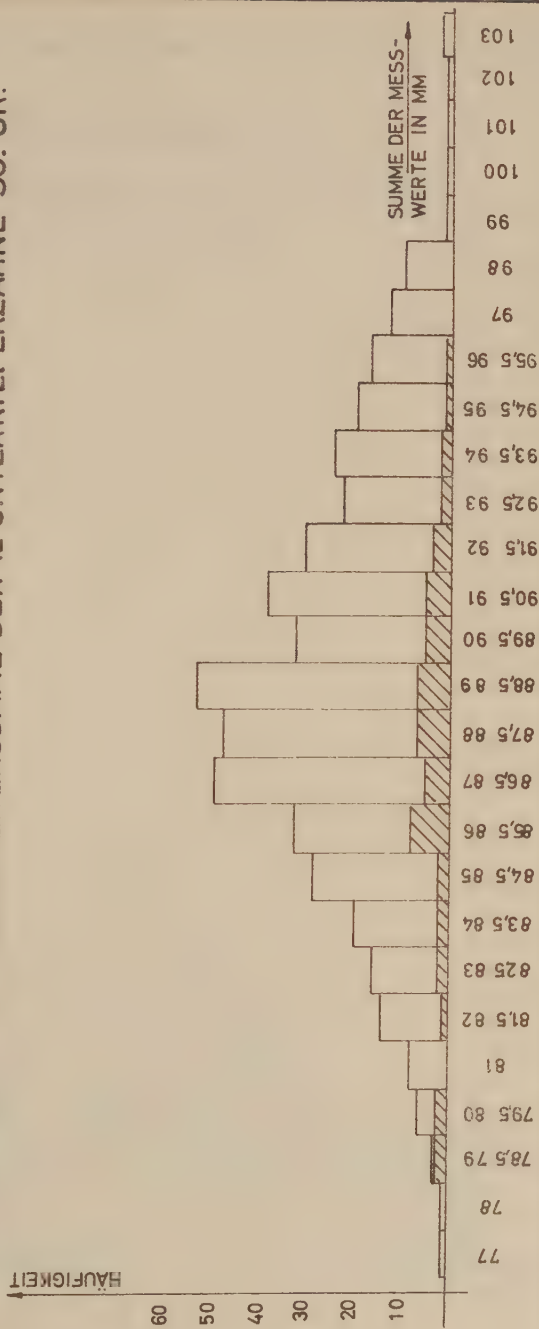
HÄUFIGKEIT

SUMME DER MESSWERTE
IN MM



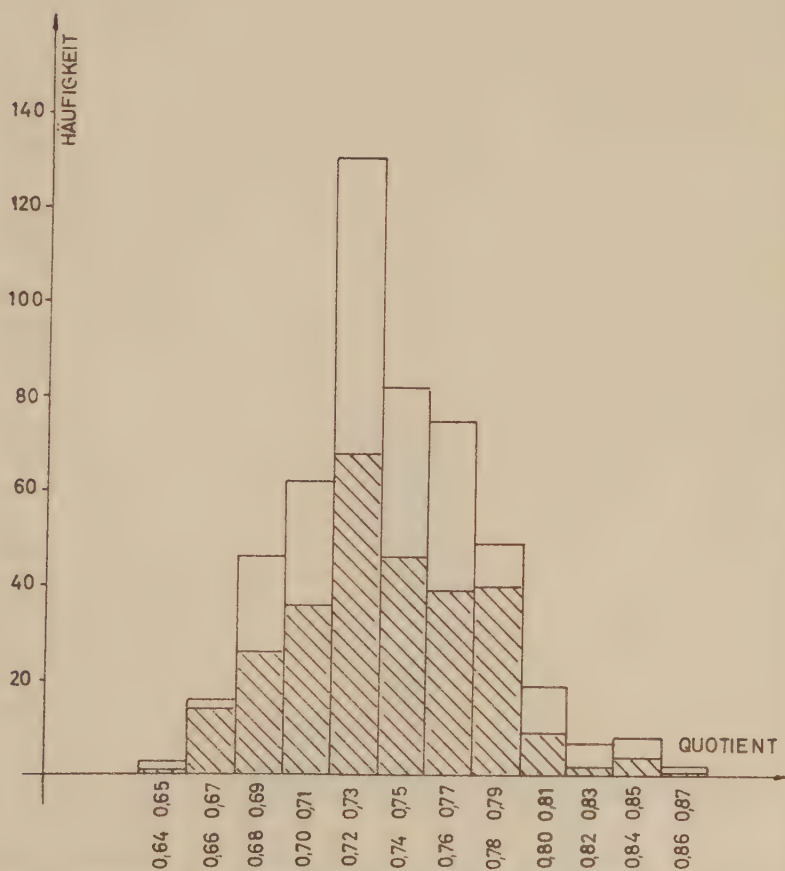
HISTOGRAMM Nr. 22

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER BREITENSUMME DER 12 UNTERKIEFERZÄHNE SG. UK.



HISTOGRAMM Nr. 23

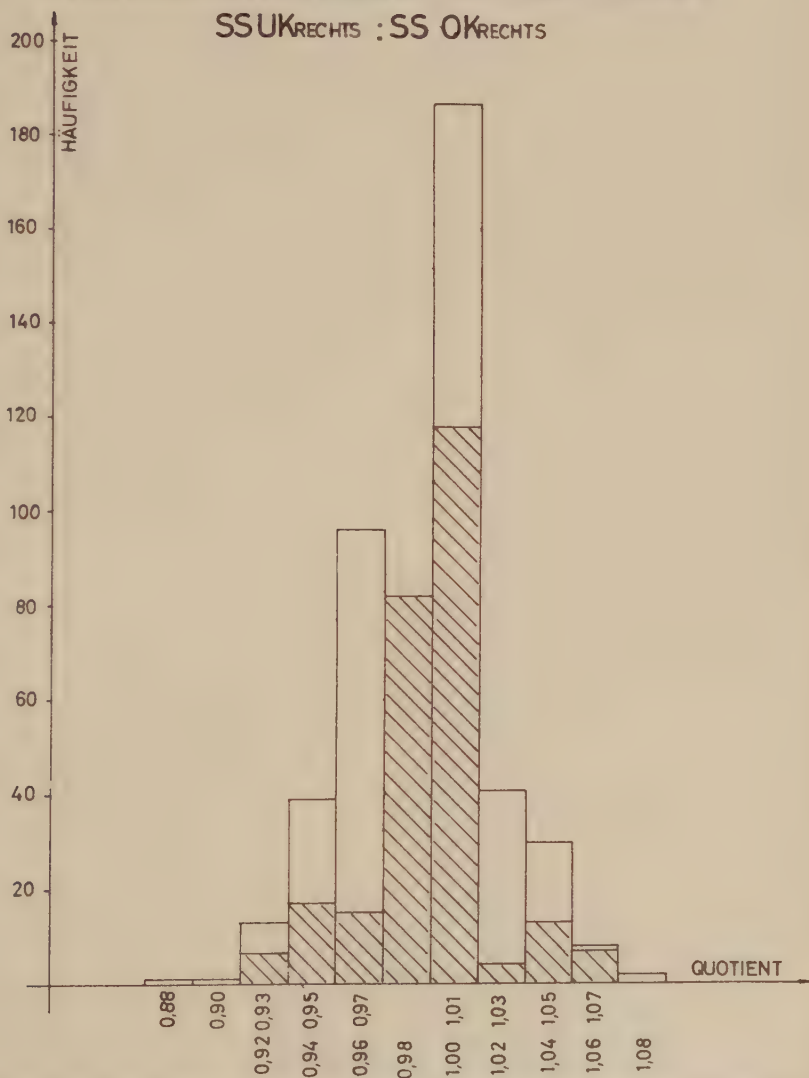
HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DES QUOTIENTEN
SJ.UK.: SJ. OK.



HISTOGRAMM Nr. 24

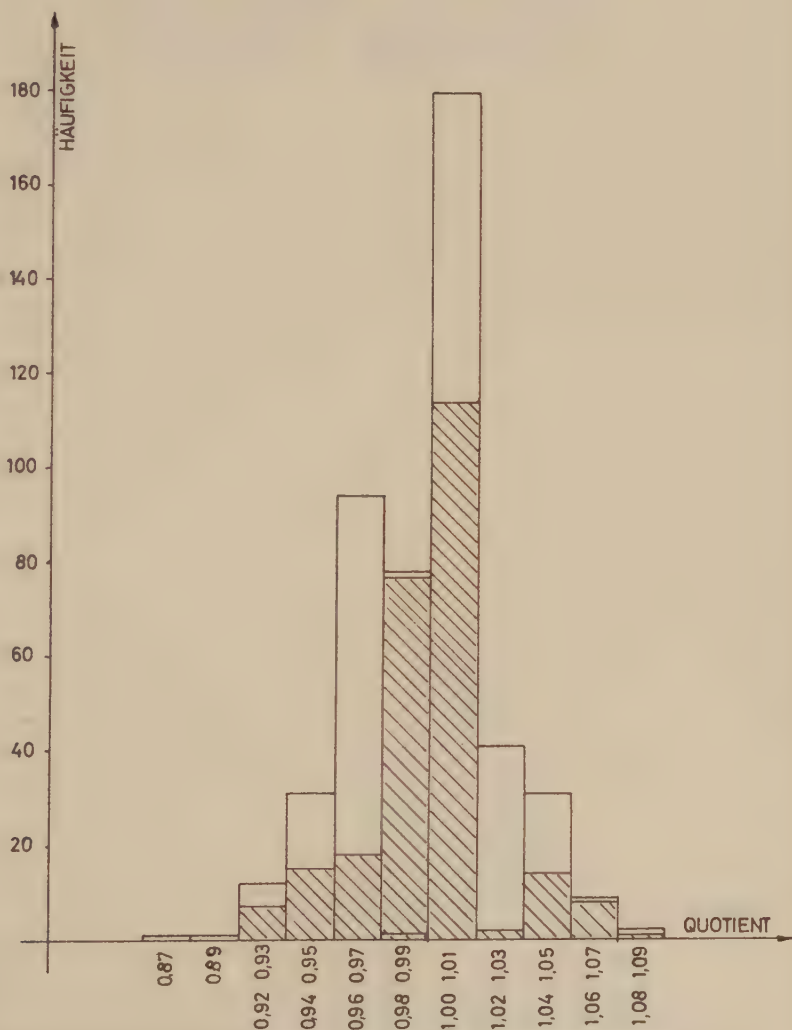
HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DES QUOTIENTEN

SSUK_{RECHTS} : SS OK_{RECHTS}



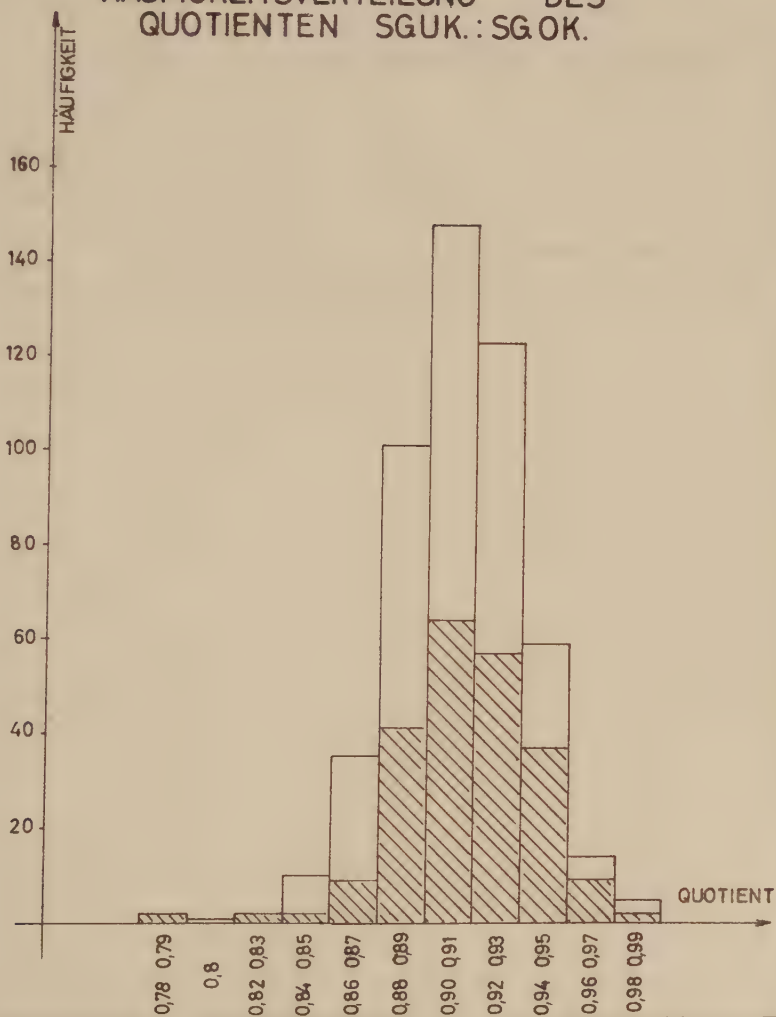
HISTOGRAMM Nr. 25

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DES QUOTIENTEN SS UK LINKS : SS OK LINKS



HISTOGRAMM Nr. 26

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DES
QUOTIENTEN SGUK.: SGOK.



Herrn Priv.-Doz. Dr. K. Nawrath spreche ich für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung als Referent meinen verbindlichen Dank aus.

Herrn Prof. Dr. F. Jung danke ich für seine Mühen als Correferent.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr.Dr. S. Koller und Herrn Dr. J. Dudeck vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation für die wertvollen Anregungen bei dem statistischen Teil der Arbeit.

Lebenslauf

Am 25.4.1940 wurde ich als Tochter des Diplom-Kaufmann Kurt Hager und seiner Ehefrau Dr. Elisabeth Hager geb. Malzahn in Bad-Kreuznach geboren.

Von 1946-1949 besuchte ich die Städtische Volksschule in Bad-Kreuznach, von 1949-1958 die Lina-Hilger Schule am gleichen Ort, an der ich im Frühjahr 1958 die Reifeprüfung ablegte.

Das zahnärztliche Studium begann ich im Sommersemester 1958 in Heidelberg und bestand im Wintersemester 1960/61 in Würzburg die zahnärztliche Vorprüfung mit dem Ergebnis "gut". Die klinischen Semester absolvierte ich an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz, wo ich im Wintersemester 1963/64 die zahnärztliche Prüfung mit "gut" ablegte.

Seit dem 1.4.1964 bin ich als Assistentin in der kieferorthopädischen Abteilung der Universitäts - klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Mainz tätig.

Seit 1963 bin ich mit dem Zahnarzt Dr. Jürgen Kasior verheiratet und habe ein Kind.

